

**GRADO EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN. ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR D'ENGINYERS DE CAMINS, CANALS I PORTS DE
BARCELONA (ETSECCPB)**

Acord núm. 250/2009 del Consell de Govern pel qual s'aprova la sol·licitud de verificació del títol universitari oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería de la Construcción. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)

- Document aprovat per la Comissió de Docència i Estudiantat del Consell de Govern del dia 17/12/2009
- Document aprovat pel Consell de Govern del dia 21/12/2009

DOCUMENT CG 50/12 2009

Vicerektorat de Política Acadèmica
21 de Desembre de 2009

UPC

GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins,
Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Denominación

Graduado o Graduada en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya.

1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

Universitat Politècnica de Catalunya.
Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona.

1.3. Tipo de enseñanza

Presencial.

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Primer año de implantación: 150
Segundo año de implantación: 150
Tercer año de implantación: 150
Cuarto año de implantación: 150

1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación

Número de créditos de la titulación
240 ECTS

Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo

Con carácter general, el número de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo será de 60 ECTS. El periodo lectivo será anual, dividido en dos periodos cuatrimestrales de 30 ECTS cada uno.

Este número podrá ser inferior en caso que el estudiante esté afectado por las normas de permanencia o esté cursando a tiempo parcial los estudios.

Normas de permanencia

Las normas de permanencia en el grado de Ingeniería Civil por la Universitat Politècnica de Catalunya se acomodarán a la normativa de permanencia general para todos los estudios de grado de la UPC.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 46.3 de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades (BOE 24.12.2001) y el artículo 59 de los Estatutos de la Universitat Politècnica de Catalunya, aprobados por el Decreto 225/2003 (DOGC 7.10.2003), el Consejo Social de esta universidad aprobará la Normativa de Permanencia de los estudios de grado de la UPC.

Dicha normativa tendrá como objetivo ser el mecanismo que permita a la Universidad velar por la utilización racional de los recursos que la sociedad le destina, garantizar un nivel adecuado de calificación de sus titulados y la exigencia, que como servicio público debe

satisfacer, de asegurar el acceso del mayor número posible de estudiantes.

Esta normativa será de aplicación a todos los estudiantes que se matriculen en estudios oficiales conducentes a un título de grado de la UPC, exceptuando las titulaciones conjuntas con otras universidades, que se regirán por lo que se establezca en el convenio correspondiente.

Los casos que se regulan actualmente en la Normativa de Permanencia de la UPC son los que responden a las siguientes situaciones académicas:

1. Rendimiento mínimo en el primer año académico

Con carácter general, los estudiantes que inicien estudios conducentes a la obtención de un título de grado, tendrán que aprobar un mínimo de 12 créditos ECTS de materias de la fase inicial (constituida por los 60 créditos del primer curso del plan de estudios) en su primer año académico, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrán continuar estos mismos estudios en la UPC.

2. Superación de la fase inicial de los estudios

Con carácter general, los estudiantes deberán superar los 60 créditos de la fase inicial en un plazo de dos años. En caso de no superarlos, su plan de matrícula deberá ser validado por el centro a través del mecanismo que se establezca.

3. Rendimiento mínimo una vez superada la fase inicial de los estudios

La regulación de la matrícula se establecerá en el plan de estudios en base al parámetro de rendimiento. Dicho parámetro se define como el cociente del número de créditos superados y el número de créditos matriculados en un período lectivo. En función de la evolución de dicho parámetro, se aplicarán las medidas que se definan al respecto. En cualquier caso, todos aquellos estudiantes que tengan un parámetro de rendimiento inferior a 0,5 en dos períodos lectivos consecutivos, recibirán asesoramiento académico mediante un proceso de tutoría específico a lo largo del siguiente período académico matriculado, y tendrán la obligación de ajustar su matrícula a los límites y condicionantes que el plan de estudios establezca para estos casos. A efectos de aplicación de esta Normativa de Permanencia, no se tendrán en cuenta los créditos obtenidos por convalidación, adaptación o reconocimiento.

Estudiantes a tiempo parcial y estudiantes con necesidades educativas especiales:

Los estudios que se imparten en la UPC se pueden realizar a tiempo parcial, según establece la normativa actual UPC de matrícula en sus puntos 2.3 y 5.4, ya que existe la posibilidad de cursar los estudios por la vía lenta siempre y cuando se acredite la condición de trabajador/trabajadora o deportista de élite.

Así mismo la UPC elabora un plan director para la igualdad de oportunidades al que los estudiantes con necesidades educativas especiales pueden acogerse.

1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente (RD 1044/2003, de 1 de agosto por que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título)

Rama de conocimiento

Ingeniería.

Naturaleza de la institución que ha conferido el título

Institución pública.

Naturaleza del centro universitario

Centro propio.

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título

Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas.

Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo

Catalán, castellano, inglés.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo.

El título propuesto se ha elaborado a partir de los trabajos realizados en el marco del desarrollo de planes de estudios para la convergencia europea y ante la necesidad de plantear una estructura más moderna de los estudios de Ingeniería Civil, con dos objetivos primordiales: mantener y mejorar la calidad de las enseñanzas para que se formen futuros profesionales al más alto nivel y facilitar la movilidad internacional sobre todo a nivel europeo.

Por un lado, El Libro Blanco del título de grado en Ingeniería Civil se elaboró en el marco de la convocatoria de la Agencia Nacional de la Calidad y Acreditación (ANECA) para diseño de títulos académicos adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior. Con carácter general, algunos requerimientos que establece son el acceso al mercado de trabajo de los titulados y la movilidad de los estudiantes en el Espacio Europeo. Con carácter específico, el grado debe cumplir funciones de seguridad y bienestar de la población, y conseguir calidad en los servicios prestados por los futuros titulados. el Libro Blanco participaron 19 de las 20 Escuelas con estudios de Ingeniería Técnica de Obras Públicas o estudios de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, coordinados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.

Por otro lado, se han desarrollado dos documentos que contribuyen a la justificación de estos estudios que son:

- *Adecuación de las titulaciones del sistema universitario español al espacio europeo de educación superior*, coordinado por B. Suárez (2003) que desde una visión amplia de la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior se aproxima a la problemática específica de la ingeniería civil en Europa y en España.
- *Informe sobre la definición del mapa de estudios de grado de la Universidad Politécnica de Cataluña en el ámbito de la Ingeniería Civil*, específico para nuestra universidad, elaborado al inicio del proceso en 2007, se ha seguido escrupulosamente para elaborar esta memoria. El Informe fue realizado por reconocidos expertos nacionales e internacionales del entorno universitario así como del entorno profesional. La coordinación del Informe estuvo a cargo de Don José M^a de Ureña Francés, Catedrático de Urbanismo y Ordenación del Territorio, que ha sido Rector de la Universidad de Cantabria así como Director/Fundador de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Castilla la Mancha. Y además participaron:
 - Don Fernando Abadía Anadón, responsable del Departamento de Obras Hidráulicas, Obras Subterráneas y Medio Ambiente de la Dirección Técnica de DRAGADOS desde 2004 y con una dilatada experiencia en obras singulares tanto en España como en el extranjero.
 - Don Javier Bonet, Catedrático de ingeniería civil y Head of School of Engineering (Swansea University) y con una sólida experiencia académico-científica en ingeniería estructural así como de gestión.
 - Don Santiago Hernández Fernández, Catedrático de “Proyectos e Impacto Medioambiental”, con una dilatada experiencia en el mundo ferroviario y sobretodo experto en Impacto Ambiental de las obras de ingeniería y en Ecología, conviene resaltar en Premio Nacional de Medio Ambiente 1995 y la Medalla Ildefonso Cerdà (1992) del Colegio de Caminos de Cataluña.

- Don José Luis de Justo Alpañés, Catedrático de Ingeniería del Terreno (el más antiguo de España en esta área) con una dilatada experiencia en obras singulares y un amplio reconocimiento académico y profesional (por ejemplo, medalla al Mérito Profesional del Colegio de Ingeniero de Caminos y la medalla del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).
- Javier Rui-Wamba Martija, Presidente-Fundador de la sociedad de Ingeniería Esteyco, profesor en diversas Escuelas nacionales e internacionales y con una dilatada experiencia que le han hecho merecedor de muchos reconocimientos profesionales y académicos nacionales e internacionales (por ejemplo, medalla al Mérito Profesional del Colegio de Ingeniero de Caminos y Fellow de la International Association for Bridge and Structural Engineering).

A continuación se presentan algunas aportaciones/orientaciones recogidas en los tres documentos referenciados en relación con el diseño del título de grado en ingeniería. En primer lugar, una breve perspectiva histórica de la Ingeniería Civil en España, extraído del Libro Blanco. A continuación, se describe el contexto académico según Suarez et al. (2003) y Ureña et al. (2007). Finalmente, se exponen conclusiones y se recopilan las recomendaciones de los estudios sobre los títulos propuestos.

2.1.1 Perspectiva histórica

En Europa, la ingeniería civil nació a mediados del siglo XVIII. Hasta entonces, las obras de utilidad y financiación pública eran solamente proyectadas y ejecutadas por ingenieros militares ya que eran los únicos profesionales con la formación necesaria para llevarlas a cabo. Pero la Ilustración y el consiguiente cambio político incrementaron las necesidades de este tipo de obras de uso específicamente civil y de técnicos con la capacidad suficiente para concebirlas y construirse.

El primer centro europeo de formación de técnicos en ingeniería civil fue la École Nationale des Ponts et Chaussées de París, creado en 1747. En España, la creación del Cuerpo de Ingenieros de la Inspección General de Caminos, en 1799, supuso el nacimiento formal de la ingeniería civil. En Septiembre de 1802, se fundó la Escuela de Ingenieros de la Inspección General y mediante el Decreto de 26 de Julio de 1804, se creó el título de Ingeniero de Caminos y Canales. Treinta años más tarde, dicha titulación fue ampliada, adquiriendo la forma definitiva de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Por otra parte, de forma similar, surgieron los estudios de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. En 1854 se creó el Cuerpo de Ayudantes de Obras Públicas y tres años más tarde, la Escuela de Ayudantes de Obras Públicas, agregada a la de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Desde aquel momento, el título ha sufrido dos cambios de denominación, una división en tres especialidades y un cambio de denominación posterior. Adquiriendo en esta ocasión, las denominaciones actuales de Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad en Hidrología, Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad en Construcciones Civiles, e Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad en Transporte y Servicios Urbanos.

2.1.2 Contexto académico de la Ingeniería Civil en España

El contexto académico de la ingeniería civil en España ha sido analizado por Suarez et al (2003). El estudio comprende cuatro titulaciones principales: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de Minas. Adicionalmente, hay dos titulaciones que se han creado en los últimos años y que imparten conocimientos próximos a los ámbitos analizados: Ingeniero Geólogo e Ingeniero

Técnico en Topografía. Por otro lado, existe la titulación de segundo ciclo de Ingeniero de Minas.

La primera titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos en España fue impartida en Madrid en 1802, gracias al impulso de Agustín Bethancourt, siguiendo el modelo de l'École Nationale des Ponts et Chaussées de París (1747). Después de sucesivos períodos de cierre y apertura, debidos al talante liberal de la Escuela, en 1834 comenzó un período de actividad que no ha cesado hasta nuestros días.

En los inicios de la profesión los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos eran todos funcionarios del Estado, ya que era el Estado el que tenía la facultad de construir la obra civil y militar. Por lo tanto, se trataba de una profesión ligada a los intereses civiles, militares y estratégicos en cuanto al desarrollo y la ordenación del territorio. En 1868 se dio paso al ejercicio libre de la profesión, que permitía ejercer en un marco más industrial.

Aunque los planes de estudios de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos han ido cambiando, nunca han dejado de tener una profunda formación físico-matemática y un carácter generalista que aborda los diferentes aspectos de la construcción en el territorio. Actualmente, la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se imparte en 11 universidades en España. Diez de ellas son públicas, y una es privada. No existen especializaciones que den lugar a titulaciones específicas, sino una serie de intensificaciones, bloques de especialidad, o especialidades internas del currículum académico.

La profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas tiene una antigüedad de 150 años. En 1854 se creó el Cuerpo de Ayudantes de Obras Públicas, también inicialmente como funcionarios del Estado.

A diferencia de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, la profesión y los estudios académicos del Ingeniero Técnico de Obras Públicas tienen especialidades. Las especialidades que se imparten actualmente en España son: a) Construcciones Civiles, b) Hidrología, y c) Transportes y Servicios Urbanos. Estas titulaciones se imparten en 14 universidades españolas, aunque no todas ellas ofrecen las tres especialidades.

La titulación de Ingeniero de Minas es la más antigua de España y también de Europa. En 1777 se implantan los estudios de Ingeniería de Minas por Real Orden de Carlos III en la escuela de Almadén. Desde sus inicios los estudios de minería se han configurado como una combinación de estudios teóricos (matemáticas, química, geometría, etc.) y técnicos (geodesia, metalurgia, electricidad, etc.). Actualmente conserva esta dimensión científico-técnica. Le competen la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos naturales y la gestión del espacio subterráneo en general.

La titulación de Ingeniero de Minas se imparte en tres universidades en España. Aunque se trata de unos estudios con bastantes salidas profesionales, en los últimos años ha sido necesario revisar la oferta de estudios, ya que la demanda es inferior a oferta. Ante esta situación, los centros educativos que imparten la titulación están buscando soluciones alternativas para estimular las vocaciones, como por ejemplo, becar a los mejores estudiantes.

El Ingeniero Técnico de Minas surge como respuesta a la necesidad de encontrar una figura técnica intermedia que medie entre los ingenieros y los trabajadores en las explotaciones mineras. Cuando la Escuela de Ingenieros de Minas se traslada a Madrid en 1835, la antigua Academia de Almadén pasa a ser la Escuela Práctica de Minería, donde se inicia la nueva carrera técnica. A partir de entonces se van creando otras escuelas con el fin de

cubrir esta necesidad de técnicos competentes. A mediados de los años sesenta estos estudios se dividen en especialidades.

Los estudios de Ingeniero Técnico de Minas son de ciclo corto (3 años) y se imparten en 10 escuelas universitarias, con alguna o algunas de las especialidades existentes: Explotación de Minas, Mineralurgia y Metalurgia, Instalaciones Electromecánicas Mineras, Sondeos y Prospecciones Mineras, Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

El Ingeniero Geólogo tiene una formación muy relacionada con la ingeniería civil, la ingeniería de minas y la geología. El Ingeniero Geólogo se ocupa de aspectos fundamentales en la construcción y en la ubicación de las obras, incluidas las subterráneas, ya que es experto en el conocimiento del terreno. También se ocupa de analizar y gestionar los recursos naturales tanto superficiales como subterráneos.

Actualmente, la titulación de Ingeniero Geólogo se imparte en España en 6 universidades en ciclo completo y en una universidad como segundo ciclo. En el curso 2002-03 tuvo un total de 214 estudiantes matriculados. La mitad de los centros universitarios que imparten Ingeniería Geológica provienen del ámbito de la ingeniería civil y la otra mitad son facultades de Geología.

El Ingeniero Técnico en Topografía también contribuye con sus conocimientos específicos al desarrollo de las obras civiles, tanto en el ámbito de la construcción superficial como en las obras subterráneas. Por lo tanto, juega un papel importante en los sectores de la construcción y de la minería. Dentro de la carrera existen intensificaciones, que orientan los estudiantes hacia diferentes sectores de la actividad profesional.

Asimismo, este contexto académico de la ingeniería civil ha sido analizado posteriormente por Ureña et al (2007) en el ámbito de la Universitat Politècnica de Catalunya. Se incluye un resumen en este apartado.

Actualmente, la Universitat Politècnica de Catalunya imparte las siguientes enseñanzas de grado en el ámbito de lo que ella misma ha denominado Ingeniería Civil:

Primer ciclo:

- Ingeniería Técnica de Topografía (EPSEB-Barcelona)
- Ingeniería Técnica de Minas, especialidad de Explotación de Minas (EPSEM-Manresa)
- Ingeniería Técnica de Obras Públicas, especialidades de Construcciones Civiles, Hidrología y Transportes y Servicios Urbanos (ETSICCPB-Barcelona)

Primer y segundo ciclos:

- Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCPB-Barcelona)
- Ingeniería Geológica (ETSICCPB-Barcelona conjuntamente con la Facultad de Geología de la Universidad de Barcelona).

Segundo ciclo:

- Ingeniería de Minas (EPSEM-Manresa)

A continuación se presenta un resumen de la situación de estas enseñanzas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos según Ureña et al (2007):

- Las titulaciones de Ingeniería Técnica de Obras Públicas (con sus tres especialidades) y de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos tienen abundantes y buenos estudiantes, un cuerpo de profesores numeroso, consolidado y con abundante producción científica y una oferta de postgrado también abundante y de

calidad. Estas dos titulaciones están muy consolidadas profesionalmente. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona es una institución compacta y dinámica que imparte varias titulaciones relacionadas entre sí.

- La titulación de Ingeniería Geológica tiene un número reducido de buenos alumnos que siguen parte de sus actividades en cada universidad y centro, un cuerpo de profesores que forma parte de la ETSICCP y la Facultad de Geología, muy consolidado y con abundante producción científica y una oferta de postgrado de calidad.

Además, la Universidad oferta otras enseñanzas en el ámbito de lo que ha denominado Arquitectura, Edificación y Urbanismo y en el ámbito de lo que ha denominado Ingeniería Industrial que tienen áreas de trabajo comunes con la Ingeniería Civil.

2.1.3. Modelos de enseñanzas de Ingeniería Civil en Europa

Los modelos de enseñanzas de la Ingeniería civil en Europa han sido analizados en el EUCEET y recogidos en el Libro Blanco de la Ingeniería Civil.

Según el examen de los datos aportados por el estudio de EUCEET, por encima de la temática de los contenidos, los factores diferenciadores de los tipos de enseñanzas de ingeniería civil en Europa son dos:

- la extensión de los estudios (entre 3 y 6 años escolares)
- su carácter unificado (modelo integrado) o bimodular (modelo bimodular).

En el modelo integrado los estudios dan acceso a un único título académico, mientras que en el modelo bimodular se da acceso a dos títulos escalonados, el de nivel inferior al completar el primer módulo formativo, y el de nivel superior al superar el segundo.

En Europa en el año 2000, todas las opciones de combinación que ofrecen estos dos modelos académicos y las siete duraciones posibles de los estudios estaban presentes en planes formativos. El modelo integrado es el más implantado, con un 80% de los centros. Además, los centros con modelo integrado y estudios de más de cuatro años son la mitad del total.

El nombre de los títulos universitarios de ingeniería civil en Europa es muy variado y surge de la combinación del nivel académico y del ámbito temático de los estudios. En los países con modelo bimodular la existencia de niveles es intrínseca al propio modelo, a diferencia de los países con modelo integrado en los que existen distintos rangos de carreras universitarias, y en la mayor parte de los casos, hay carreras de ingeniería civil en cada rango académico.

La carga lectiva media anual de los 95 títulos europeos de ingeniería civil examinados por EUCEET, es de 750 horas y coincide sensiblemente con la que más se repite en el conjunto de ambos modelos (37% de los títulos) y en el modelo integrado.

2.1.4 Conclusiones y recomendaciones

Las aportaciones que incorpora la solución propuesta en el Libro Blanco en relación con la finalidad del proyecto son las siguientes:

- Máxima amplitud de la formación generalista. La solución propuesta en el Libro Blanco dosifica equilibradamente los contenidos metodológicos de las enseñanzas y los contenidos temáticos. De ambos tipos de contenidos depende el carácter generalista o especialista de la formación superior.

- El equilibrio entre contenidos metodológicos y contenidos temáticos de los cuatro títulos de grado propuestos aúna la formación generalista y la formación tecnológica en ámbitos temáticos perfectamente identificables con ramas de la ingeniería civil, reconocidas como tal en Europa y en el resto del mundo, entre otros factores, precisamente por la existencia de títulos académicos de ingeniero en tales ramas de la ingeniería civil.
- Enseñanzas conducentes a perfiles profesionales vigentes y demandados que abarcan sin lagunas significativas la totalidad de las funciones profesionales de la ingeniería civil. Se han configurado cuatro perfiles profesionales de ingeniero y uno de experto, definidos en función del nivel de capacidad técnica y gestora y del conjunto de tecnologías de la ingeniería civil donde dicha capacidad debe estar particularizada.
- Completa integración en el Espacio Europeo de Educación Superior. Los efectos formativos de los cuatro títulos de grado y del título de segundo nivel propuestos están definidos con precisión en términos de las competencias a adquirir como resultado del proceso educativo. La distribución de las tecnologías de la ingeniería civil entre los cuatro títulos de grado proporciona flexibilidad y universalidad suficientes para asegurar una equiparación de títulos amplia y recíproca, ya que los criterios de afinidad temática y metodológica con que se ha efectuado conducen a resultados en total armonía con las ramas de la ingeniería civil internacionalmente aceptadas.
- Fácil inserción en el mercado laboral. El sistema español actual de formación superior en ingeniería civil satisface las necesidades del mercado español según se desprende de los datos sobre empleo e inserción laboral aportados por los colegios profesionales de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas. Esta conclusión coincide con las de la EUCEET cuando se extiende al sistema y al mercado de los países del Sur de Europa. En consecuencia, por lo que se refiere a la ingeniería civil, se puede afirmar que el actual sistema académico español satisface el objetivo de inserción laboral contenido en la declaración de Bolonia, y por tanto la consecución de este objetivo no justifica un cambio de sistema. No obstante, la demanda creciente de formación científico-técnica sólida respalda un cambio acorde con el sistema de títulos propuesto que afectaría a los estudios actuales de tres años. La ampliación de estos estudios de tres a cuatro años es el modo de adaptarlos a la demanda.

A pesar de tratarse de un Libro Blanco para el grado, es difícil analizar los estudios de grado sin estudiar la continuidad, y por esto motivo, el Libro Blanco propone un título de segundo nivel con la denominación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El perfil de experto en ingeniería civil como tecnólogo, consultor o gestor responde a un tipo de ejercicio profesional necesario para la sociedad y para la industria, que no se obtiene como combinación de los otros cuatro perfiles profesionales del proyecto porque los componentes formativos que éstos requieren se encuentran en un nivel inferior a los de aquel. El título propuesto consiste en una ampliación de la formación generalista elevando el nivel de las capacidades técnicas y gestoras, y evitando la especialización en las tecnologías de la ingeniería civil.

El mapa de titulaciones de grado que debería proponer la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona es:

- Ingeniero Civil (4 años). Con buena formación en Ciencias básicas. Acceso directo al Máster de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos a partir de una nota media determinada. Con atribuciones en Obras Públicas y las que les concede la actual Ley de Ordenación de la Edificación a las titulaciones equivalentes.

- **Ingeniero de la Construcción** (4 años) que unificaría los diversos títulos de Ingeniero Técnico en aspectos constructivos con una formación más especializada dirigida a gestionar y ejecutar proyectos constructivos. Desde esta titulación para acceder al Máster de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se debería precisar una nota media similar a la que requerían los Ingenieros Civiles y un complemento en su formación, en materias básicas que no se hayan cursado en la carrera.
- Ingeniero Geólogo y del Medio Ambiente. Con formación de geólogo e ingeniero geotécnico, incluida la geotecnia medioambiental.

Estas recomendaciones han sido utilizadas para el desarrollo del mapa de títulos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona.

2.1.5 Grado en Ingeniería de la Construcción

El grado en Ingeniería de la Construcción constituye una propuesta de formación con itinerarios con un cierto grado de especialización (en Construcciones Civiles, Hidrología o Transportes y Servicios Urbanos) y con acceso al Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Se trata de un ingeniero con formación matemática y física adecuada a las tecnologías, con una formación tecnológica transversal (materias que cursan los alumnos de todas las especialidades), y un itinerario independiente en cada una de las especialidades: Construcciones Civiles, Hidrología o Transportes y Servicios Urbanos. En principio, el graduado tiene un acceso natural a la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas una vez que finaliza el Trabajo final de Grado, pero puede continuar su formación en un Máster ya sea generalista o especializado. Parece interesante reproducir en este punto parte de la definición que se hace en <http://education-portal.com/> que coincide claramente con lo anterior (y parece más completa que la propia de Wikipedia que también la presenta como una disciplina dentro de la ingeniería civil): “A Construction Engineering bachelor's degree program teaches students how to plan and direct a project until completion, the use of machines and tools, construction law, electrical systems, computer aided drafting software (CAD), plumbing and carpentry. Construction engineering pertains to the planning and management of the construction of structures, such as bridges, airports, highways, buildings, railroads, reservoirs and dams. Depending on the specialty or interest, a Construction Engineering bachelor's degree graduate can work as a civil engineer, construction or engineering manager, construction superintendent, project manager, project coordinator, field engineer, facilities engineer, CAD drafter, quality controller, cost estimator and facilities engineer. When overseeing construction projects, construction engineers use materials knowledge, planning, fundamentals of design and management and mathematical skills to coordinate the personnel that are responsible for building or erecting a structure. They survey the prospective site before construction begins, ensuring the sites are free from safety risks and obstacles. Making sure that construction sites are safe, that the project remains within budget and that it adheres to construction codes, regulations and engineering plans are also important duties of a construction engineer.”

En la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, este grado en Ingeniería de la Construcción formará parte de una oferta formativa en grados que incluirá además el Grado en Ingeniería Civil (con vocación generalista) y el Grado en Ingeniería Geológica.

2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características

Los referentes externos que se han utilizado para el desarrollo del Grado en Ingeniería de la Construcción son relativamente amplios, pero en todo caso hay que indicar que la Escuela

Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona es miembro de la red EUCEET (European Civil Engineering Education and Training) y ha participado de forma activa en los grupos de trabajo, aportando datos y desarrollando diferentes tareas. La red, financiada por el programa Sócrates de la Unión Europea, tiene como objetivo mejorar y reforzar la calidad y la dimensión europea de la educación superior, a través de actuaciones para favorecer y fomentar la cooperación entre universidades europeas y el reconocimiento total de los estudios y las calificaciones académicas en todo el territorio europeo. Los grupos de trabajo que funcionan dentro de la red han llevado a cabo un gran número de estudios de gran interés para los agentes implicados en la educación superior del ámbito de la ingeniería civil. Estos estudios se han difundido tanto dentro de la comunidad académica de la ingeniería civil como a asociaciones profesionales, gobiernos, empresas, centros de investigación, etc. Actualmente la red cuenta con más de 130 miembros de la mayoría de países europeos.

La propuesta de Grado en Ingeniería de la Construcción tiene en cuenta las recomendaciones y proposiciones definidas por la EUCEET para este título en los siguientes aspectos: ampliación de la carga lectiva total de los estudios de tres a cuatro años, modelo académico integrado, satisfacer las necesidades del mercado de trabajo de los países del sur de Europa respecto al perfil profesional de los futuros titulados.

Existen diversos modelos internacionales equiparables al grado en ingeniería de la construcción siendo los más evidentes los que pueden obtenerse en universidades de Estados Unidos, Canada o del Reino Unido bajo los títulos de Construction Engineering o Construction Engineering and Management. El número de universidades en estos países que ofrecen estos grados es muy elevado. También pueden encontrarse por ejemplo en el KTH (Suecia) o en la Technical University of Berlin o en la Karlsruhe University of Applied Sciences (Alemania) entre otros muchos sitios. Además, como referentes internacionales, por ejemplo en Italia, también se encuentran grados específicos correspondientes a los tres itinerarios curriculares que se proponen para el grado en ingeniería de la construcción. En resumen, el nombre “ingeniería de la construcción” como una disciplina en la ingeniería civil con la orientación que se le da en este grado está muy consolidado internacionalmente, seguramente esta es la razón que induce a los expertos que redactan el *Informe sobre la definición del mapa de estudios de grado de la Universidad Politécnica de Cataluña en el ámbito de la Ingeniería Civil* a proponer ese nombre.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El procedimiento para la elaboración del Grado en Ingeniería de la Construcción se inició con una primera reunión de trabajo con los colegios profesionales, en particular, el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Cataluña y la Demarcación del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Catalunya. El objetivo era disponer de información de los nuevos requerimientos que las empresas y el mercado de trabajo demanda, para adecuar el plan formativo del Grado en ingeniería de la construcción a éstos. Los futuros Graduados/as en Ingeniería de la construcción tendrán una formación sólida y de calidad, adaptada a las nuevas demandas del sector, garantizando una rápida y alta inserción laboral.

A continuación, se realizó la presentación de los planteamientos generales a los órganos colegiados de la ETSICCPB, la Comisión de Evaluación Académica y la Junta de Escuela. La dirección de la ETSICCPB presentó a ambos órganos, el mapa general de títulos de grado y máster, la estructura de los planes de estudio, y su orientación teniendo en cuenta

las recomendaciones de la comisión de experto encargada por el rectorado de la Universidad y la propia tradición de la ETSICCPB.

Posteriormente, la propuesta fue desarrollada por la comisión formada por el Director de la ETSICCPB, el Comisionado para desarrollo de planes de estudios, la Comisionada para la calidad y los Coordinadores de línea. Los coordinadores de línea coordinar la actividad académica en las diferentes líneas temáticas de la ingeniería civil: agua; territorio y transporte; matemáticas; estructuras y física; terreno; materiales y construcción. Estos últimos años han desempeñado una gran labor en la coordinación vertical, ya que las líneas se establecen en base a contenidos que enlazan de forma vertical en el plan de estudio. Por su función durante varios años en la Escuela, los coordinadores de línea que han participado en la comisión de desarrollo de los planes formativos, han representado un agente inestimable del proceso de diseño del Grado en ingeniería de la construcción.

Los avances en el diseño y definición de los nuevos planes formativos llevados a cabo por la comisión de trabajo han sido consultados y debatidos en el transcurso de las sesiones de los distintos órganos de gobierno de la Escuela: Junta de Escuela, Comisión de Evaluación Académica y Comisión Permanente. También se ha venido informando de los mismos en las reuniones de las Comisiones Docentes de cada titulación y en las reuniones del equipo directivo.

La Comisión también ha mantenido un extenso número de reuniones con los Directores de los departamentos que imparten docencia en los planes formativos de la Escuela para coordinar adecuadamente las distintas propuestas. Asimismo, en estas reuniones y en otras muchas se han incorporado otros profesores para incluir las distintas sensibilidades presentes en la Escuela y Departamentos.

El Director de la Escuela junto con el equipo directivo organizó una jornada de trabajo con el Presidente y el Director general de la *Institution of Civil Engineers- ICE*. Esta institución cuenta con más de 75.000 colegiados, dos tercios de los cuales está en el Reino Unido y el resto en una gran variedad de países entre ellos España. Actualmente tiene suscrito un acuerdo de colaboración y reconocimiento de competencias profesionales con el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. En el transcurso de la Jornada se analizó la estructura y contenidos de las titulaciones de ingeniería civil en el Reino Unido, las competencias y atribuciones profesionales para el ejercicio de la profesión, requerimientos para la colegiación, etc.

Por otro lado, el Director de la ETSICCPB ha asistido y participado activamente en las reuniones de Directores de Escuelas Técnicas en Caminos, Canales y Puertos que han sido convocadas por los colegios profesionales y asociaciones, siendo la ETSICCPB anfitriona de algunas de ellas. Además de estas reuniones, de ámbito estatal, en julio de 2007 se llevó a cabo una jornada de trabajo con la Junta rectora del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en Cataluña, la Vicerrectora de Política Académica de la UPC y los miembros del equipo directivo de la Escuela. A partir de este momento y a lo largo de todo el proceso de definición, diseño y elaboración de los planes formativos propuestos por la Escuela se han venido realizando distintas reuniones de trabajo con representantes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Cataluña, el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Cataluña y la Asociación de Ingenieros Geólogos.

También a nivel interno se han realizado a lo largo de este período reuniones específicas con los representantes de las Delegaciones de estudiantes de las diferentes titulaciones de la Escuela. Además, el pasado mes de marzo tuvo lugar una sesión informativa sobre el EEES y los nuevos planes formativos, dirigida a todo el alumnado de la Escuela para dar a

conocer el nuevo mapa de títulos de grado y máster, su estructura, contenidos, acceso, duración, etc.

Respecto a la enseñanza secundaria, a lo largo del curso 2008-2009 se han divulgado las estrategias para el desarrollo de planes formativos al profesorado de secundaria, junto con su alumnado, en ocasión de las actividades de promoción y orientación que organiza la Escuela dirigidas a los futuros estudiantes. También se han mantenido entrevistas con el profesorado de secundaria de los centros de Cataluña que participan en las pruebas *Cangur* (Canguro), que se celebran en el Campus de la UPC organizadas por la Sociedad Catalana de Matemáticas. Las pruebas *Cangur* tienen como objetivo estimular y motivar el aprendizaje de las matemáticas en la segunda etapa de la enseñanza secundaria.

En cuanto al mundo empresarial y administración pública del ámbito de la ingeniería civil, las estrategias para desarrollo de planes formativos se han dado a conocer en las últimas ediciones de la Jornada I+D+i en la Ingeniería Civil y el Foro de empresas FuturCivil, ambas actividades son promovidas por la dirección de la Escuela. La Jornada I+D+i es un encuentro bienal de ámbito estatal entre las empresas y las instituciones con los representantes de la dirección de la Escuela, grupos de investigación, personal investigador, etc., cuyo objetivo es acercar la investigación al sector productivo, fomentar sinergias y explorar nuevas vías de colaboración. El foro de empresa FuturCivil, de periodicidad anual, tiene como objetivo poner en contacto a los estudiantes de últimos cursos, futuros titulados, con el mundo profesional y acercarlos a la realidad de su futuro entorno laboral.

Por último, de acuerdo con el Reglamento de la Escuela, una vez realizadas las consultas, tanto a nivel interno como externo, y elaborada la propuesta definitiva del Grado en ingeniería de la construcción, se ha presentado para su aprobación a la Junta de Escuela. El largo proceso de discusión ha permitido que en este último trámite la aprobación del documento en Junta de Escuela fuera con consenso y posteriormente se ha elevado los órganos de gobierno de la Universidad, para su ulterior tramitación a las autoridades competentes de los gobiernos de Cataluña y España.

Referencias

Libro Blanco. Estudios de Grado en Ingeniería Civil. ANECA, 2004, 154 páginas.

Adecuación de las titulaciones del sistema universitario español al espacio europeo de educación superior, Dirección General de Universidades, Ministerio de Educación Cultura y deporte. Coordinado por Benjamín Suárez, 2003, 193 páginas.

Informe sobre la definición del mapa de estudios de grado de la Universidad Politécnica de Cataluña en el ámbito de la Ingeniería Civil, coordinado por José M^a Ureña, 2007, 38 páginas.

Proposta de criteris per a elaborar la programació universitària de Catalunya (anejo al punto 3 del Plenario de la Junta del Consejo Interuniversitario de Cataluña- CIC, 12 de noviembre de 2007

Marc per al disseny i la implantació dels plans d'estudis de grau a la UPC, aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPC el 9 de de abril de 2008

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el cual se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Orden CIN/307/2009 de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Educació Superior i Treball a Catalunya: Anàlisi dels factors d'inserció laboral, Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya- AQU Catalunya, abril de 2007

Guies per a l'avaluació de les competències dels estudiants, Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya AQU Catalunya 2009

Encuesta Reflex. Informe ejecutivo. El profesional flexible en la Sociedad del Conocimiento, ANECA (Unidad de Estudios)- CEGES, 28 de junio de 2007

Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area, European Associations for Quality Assurance in Higher Education- ENQA, (02/05)

Civil Engineering in Europe, EUCEET European Civil Engineering Education and Training, 2004

Inquires into European Higher education in Civil Engineering, EUCEET European Civil Engineering Education and Training, 2006

Análisis estratégico del campo de actividad profesional del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegio de Caminos, Canales y Puertos, septiembre 2008.

3. OBJETIVOS

3.1. Competencias generales y específicas

Tal y como se ha comentado anteriormente en el capítulo 2, el objetivo principal del Grado de Ingeniería de la Construcción es proporcionar una formación más especializada dirigida a gestionar y ejecutar proyectos constructivos en cada una de las especialidades de la Ingeniería de Obras Públicas; que cumpla las condiciones de acceso al máster de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y a la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Por otro lado, Como marco para el desarrollo de los objetivos del Grado en ingeniería de la construcción, se ha partido del documento que aprobó el Consejo de Gobierno de la UPC en su reunión de 9 de abril de 2008 aprobó el documento “Marco para el diseño y la implantación de los planes de estudio de grado de la UPC” que constituye el marco regulador de este proceso proceso. En él se establece:

- El aprendizaje basado en competencias como el modelo a seguir.
- Las competencias genéricas (mínimas) que deben incluir todos los estudios de grado de la UPC.
- Los elementos a especificar en las propuestas de planes de estudio de grado, en los que se refiere a competencias.
- La estructura y elementos que configuran el plan de estudios.
- Elementos para la organización de la enseñanza.
- Los componentes básicos para la evaluación acreditativa de los aprendizajes, es decir, los criterios y sistemas de evaluación.
- Los indicadores de calidad relacionados con el rendimiento de los estudiantes.

Este documento marco ha sido la base para la elaboración de la información relativa a los diferentes módulos y materias que se detallan en el apartado 5.

Por otro lado, la normativa interna de la UPC establece también que la información completa sobre las diferentes asignaturas, que constituyen las materias de los estudios de Grado, se publicarán en las guías docentes de las asignaturas previa aprobación por el Consejo de Gobierno de la UPC.

Objetivos

Según la Orden Ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, los planes de estudio conducentes a dicha profesión, como es el caso del grado de Ingeniería de la Construcción, deberán cumplir, además de lo previsto en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, con los siguientes objetivos: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
- Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.
- Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

Los objetivos del título son coherentes con los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos, de acuerdo con el artículo 3 del RD 1393/2007.

El proceso de elaboración del plan de estudios presentado y la documentación de referencia utilizada garantiza que, de acuerdo con el Anexo I del RD 1393/2007, se cumplan las competencias que se detallan en el apartado 3.2 de dicho anexo y se garantizan las competencias básicas que figuraran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) ya que todas ellas están incluidas en las competencias genéricas y específicas de la titulación.

COMPETENCIAS GENÉRICAS EN EL GRADO DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Los distintos marcos normativos que fijan las condiciones de contorno del proceso de elaboración de los planes formativos propuestos en el marco del EEES, ponen especial énfasis en el aprendizaje basado en competencias y en la inclusión de determinadas competencias genéricas dentro de la estructura de los nuevos planes. Los documentos de referencia en este sentido son:

- Descriptores de Dublín
- Real Decreto 1393/2007. Ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales
- Marco para el diseño y la implantación de los planes de estudio de grado en la UPC (abril, 2008)
- Aproximación al diseño de titulaciones basado en competencias (UPC, diciembre 2007)
- Orden Ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

En concreto, en el Marco UPC se definen 7 competencias genéricas a incluir por todos los planes de estudios de las titulaciones de grado de la UPC con la recomendación de ampliarlo hasta un máximo de 10.

- Innovación y carácter emprendedor
- Sostenibilidad y compromiso social

- Tercera lengua (inglés)
- Comunicación eficaz oral y escrita
- Trabajo en equipo
- Uso solvente de recursos de información
- Aprendizaje autónomo

Por otro lado, La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona ha sido la única Escuela de Cataluña integrante del proyecto EUCEET (***European Civil Engineering Education and Training***).

EUCEET es una red global de prestigio, financiada por el programa Sócrates de la UE que tiene como objetivo mejorar y reforzar la calidad europea de la educación superior a través de actuaciones que fomenten la cooperación entre universidades europeas y el reconocimiento total de los estudios y las calificaciones académicas en todo el territorio europeo). Desde su fundación en 1997 se han editado seis libros con los resultados de cada uno de los grupos de trabajo. Por otro lado, a petición de la DGEC (Directorate General for Education and Culture) de la EC, en 2004 se crea un nuevo proyecto de participación de EUCEET en el Proyecto Tuning con el objetivo principal de preparar un cuestionario para las competencias específicas en las materias de ingeniería civil en el que participan 1179 profesores de 61 universidades y 778 empresarios de 24 países.

A continuación se listan los 6 temas de estudio seleccionados en el primer proyecto EUCEET I:

1. Core curricula in civil engineering education.
2. Postgraduate programmes and continuing professional development in civil engineering.
3. Quality assessment and mutual recognition in civil engineering education.
4. Innovation and learning in civil engineering education.
5. Synergy university-research-industry in construction sector of Europe.
6. Demands of the economic and professional environments in Europe in respect to civil engineering education.

Igual que en EUCEET I, el objetivo principal del Segundo proyecto EUCEET II fue mejorar la cooperación entre universidades, profesores y departamentos de ingeniería civil en Europa con la implicación de las empresas, los centros de investigación y las asociaciones profesionales. Los seis temas presentados en este segundo proyecto son los siguientes:

Theme A: Curricula issues and developments in civil engineering
 Theme B: Development of the teaching environment in civil engineering education
 Theme C: Promoting the European dimension in civil engineering
 Theme D: Enhancing the attractiveness of civil engineering profession
 Theme E: Recognition of academic and professional civil engineering qualifications
 Theme F: Lifelong learning in civil engineering

Para la definición de las competencias genéricas que deberían tener los graduados en ingeniería civil se utilizaron además los resultados de los estudios realizados por el Body of Knowledge Committee of the American Society of Civil Engineers (ASCE BOK Committee), que incluían 11 competencias usadas actualmente por la Accreditation Board of Civil Engineers and Technology (ABET). La característica más importante de estos estudios fue la determinación de tres niveles de competencia que se adquieren durante el período de estudio. Dichos niveles se clasifican en: conocer, entender y saber hacer.

Además se han tenido en cuenta los resultados de los estudios presentados por ANECA en el Libro Blanco de Estudios de Grado en Ingeniería Civil.

En base estas reflexiones, se propone complementar las competencias personales, interpersonales y de relación con el entorno social propuestas por el Marco UPC con dos competencias adicionales que hacen referencia a capacidades como el razonamiento asociado a la resolución de problemas en ingeniería y al diseño y desarrollo de proyectos (metodología y aspectos normativos).

Otros resultados relevantes de los grupos de trabajo de EUCEET ponen de manifiesto la importancia que tienen las prácticas en empresas para los estudiantes de grado y la movilidad internacional de los mismos.

Atendiendo a las consideraciones anteriores, el plan de estudios del Grado en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya incluirá las competencias genéricas de la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Competencias genéricas del marco UPC y competencias genéricas adicionales de la ETSICCPB

Competencias genéricas del Marco UPC
G1. Innovación y carácter emprendedor: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
G2. Sostenibilidad y compromiso social: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
G3. Tercera lengua: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
G4. Comunicación eficaz oral y escrita: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad
G5. Trabajo en equipo: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
G6. Uso solvente de los recursos de información: Gestionar la adquisición, la estructuración el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
G7. Aprendizaje autónomo: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
• Competencias genéricas adicionales de Ingeniería de la Construcción
G8. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería de la construcción con iniciativa, habilidades en toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo.
G9. Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería construcción. Capacidad para cubrir el ciclo de la vida completo de una infraestructura o sistema o servicio en el ámbito de la ingeniería de la construcción. Esto incluye la redacción y desarrollo de proyectos, el conocimiento de las materias básicas y tecnologías, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la realización de mediciones, cálculos y valoraciones, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, la valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas, la valoración económica y de recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto, con una visión sistemática e integradora.

Se presenta a continuación una lista de las nueve competencias con su descripción y un resumen de los objetivos divididos en tres niveles de consecución. Más adelante se presenta una tabla en la que se asignan las competencias a las distintas materias, especificando el nivel.

Competencias genéricas a incluir en el plan de estudios del Grado en Ingeniería de la Construcción de la ETSICCPB

G1. Innovación y carácter emprendedor

Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Desarrollar la creatividad, el espíritu emprendedor y la tendencia a la innovación.

OBJETIVOS POR NIVELES

- G1.1 - Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y las técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades.
- G1.2 - Tomar iniciativas que generen oportunidades, nuevos objetos o soluciones nuevas, con una visión de implementación de proceso y de mercado, y que implique y haga partícipes a los demás en proyectos que se deben desarrollar.
- G1.3 - Utilizar conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos, aplicar soluciones sistémicas a problemas complejos y diseñar y gestionar la innovación en la organización.

G2. Sostenibilidad y compromiso social

Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar, capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad, habilidad para usar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

OBJETIVOS POR NIVELES

- G2.1 - Analizar sistémica y críticamente la situación global, atendiendo la sostenibilidad de forma interdisciplinaria así como el desarrollo humano sostenible, y reconocer las implicaciones sociales y ambientales de la actividad profesional del mismo ámbito.
Entender el papel de la ingeniería como profesión, su papel en la sociedad y la responsabilidad ética y profesional de la actividad de Ingeniería de la Construcción. Valorar el compromiso con los principios de igualdad de oportunidades, la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G2.2 - Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de soluciones tecnológicas. *Identificar la necesidad de aplicar la legislación, regulaciones y normativas, en particular las que afectan al ejercicio de la profesión. Analizar y valorar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.*—G2.3 -Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y llevar a cabo proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad. *Conocer el concepto de ciclo de vida de un producto y aplicarlo a la Ingeniería de la Construcción. Analizar las posibles implicaciones medioambientales y sociales de las construcciones de obras públicas.*

G3. Tercera lengua

Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados. *Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral,*

conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la Ingeniería de la Construcción.

OBJETIVOS POR NIVELES (el manual UPC no desarrolla niveles de esta compet.)

G3.1 - Comprender manuales y especificaciones de productos en inglés. Buscar información en recursos on-line en inglés.

G3.2 - Estudiar con libros y artículos en inglés. Redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés. Participar en una reunión técnica llevada a cabo en inglés

G3.3 - Llevar a cabo una presentación oral en inglés y responder a las preguntas del auditorio.

G4. Comunicación eficaz oral y escrita

Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones: *conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la Ingeniería de la Construcción.* Participar en debates sobre temas propios de la actividad del de Ingeniería de la Construcción.

OBJETIVOS POR NIVELES

G4.1 -Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical. *Estructurar correctamente el contenido de un informe técnico. Seleccionar materiales relevantes para preparar un tema y sintetizar su contenido. Utilizar las convenciones de los gráficos más usuales. Responder adecuadamente cuando se le formulen preguntas en una presentación oral.*

G4.2 - Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical. *Generar documentos técnicos incluyendo información gráfica, adaptándose a la situación concreta del receptor del documento. Extraer información relevante y exacta de documentos extensos, utilizando correctamente los términos específicos de la disciplina. Hacer una presentación oral delante de un auditorio restringido. Escoger adecuadamente los contenidos, el estilo, la temporización y el formato de la presentación. Conocer y usar los métodos de presentación multimedia disponibles.*

G4.3 - Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas *sobre temas complejos*, adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados. *Redactar y revisar documentos con el formato, contenido, estructura, corrección lingüística y registro adecuados según el tipo de público y los objetivos de la comunicación. Participar de forma efectiva en un debate sobre temas técnicos en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción. Evaluar resultados y presentarlos oralmente. Analizar, valorar y responder adecuadamente a las preguntas del auditorio.*

G5. Trabajo en equipo

Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos y considerando los recursos disponibles.

OBJETIVOS POR NIVELES

G5.1 - Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir. *Identificar los objetivos del grupo y trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identificar las responsabilidades de cada componente del grupo y asumir el compromiso de la tarea asignada. Identificar el valor de la cooperación e intercambiar información con los demás componentes del grupo. Intercambiar*

información sobre el progreso del grupo y proponer estrategias para mejorar su funcionamiento.

G5.2 - Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.

Planificar y acordar los objetivos, las reglas de funcionamiento, las responsabilidades, la agenda y el procedimiento de revisión del trabajo. Identificar conflictos, negociarlos y resolverlos de forma efectiva. Adaptarse a distintos tipos de grupo (grande-pequeño, técnico-mixto, presencial-a distancia). Interactuar con eficacia y promover la participación de todos los miembros del grupo.

G5.3 -Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados. *Identificar los papeles, habilidades y carencias de los distintos miembros del grupo. Proponer mejoras en la estructura del grupo. Interactuar con eficacia y de forma profesional. Negociar y gestionar conflictos en el grupo. Reconocer y apoyar o asumir el papel de líder en el grupo de trabajo. Evaluar y presentar los resultados del trabajo del grupo. Representar al grupo en negociaciones con terceros.*

G6. Uso solvente de los recursos de información

Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información del ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

OBJETIVOS POR NIVELES

G6.1 - Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático. *Clasificar la información recogida y sintetizarla. Valorar la propiedad intelectual y citar adecuadamente las fuentes.*

G6.2 - Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda-avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad. *Organizar las referencias bibliográficas. Localizar e interpretar hojas de especificaciones de instrumentos y componentes.*

G6.3 - Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados. *Gestionar la información de manera competente, independiente y autónoma. Seleccionar las herramientas de búsqueda y presentación más adecuadas según la necesidad. Evaluar la información encontrada e identificar las lagunas presentes. Comparar de forma crítica especificaciones de componentes y equipos con distintos formatos.*

G7. Aprendizaje autónomo

Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. *Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.*

OBJETIVOS POR NIVELES

G7.1 – Llevar a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado. *Identificar el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje. Identificar los propios puntos fuertes y débiles.*

G7.2 – Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que hace falta emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información

indicadas. *Uso de guías de estudio. Desarrollar el criterio para juzgar las opiniones externas, evaluar las propias fortalezas y debilidades y actuar en consecuencia.*

- G7.3 – Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a término y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas. *Identificar la necesidad del aprendizaje continuo, desarrollar una estrategia propia para llevarlo a cabo. Identificar la importancia de establecer y mantener contactos con los compañeros de estudios, con el profesorado y con profesionales (networking). Identificar foros de información sobre la Ingeniería de la Construcción, sus avances y su impacto en la sociedad.*

G8. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Capacidad para plantear y resolver problemas de Ingeniería de la Construcción con iniciativa, habilidades en toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo.

OBJETIVOS POR NIVELES

G8.1 – Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología.

G8.2 – Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar las alternativas para su resolución, escoger la alternativa óptima de acuerdo a un criterio justificado. Manejar aproximaciones. Plantear y aplicar métodos para validar la bondad de las soluciones. Tener una visión de sistema complejo y de las interacciones entre sus componentes.

G8.3 – Identificar y modelar sistemas complejos. Identificar los métodos y herramientas adecuados para plantear las ecuaciones o descripciones asociadas a los modelos y resolverlas. Llevar a cabo análisis cualitativos y aproximaciones. Establecer la incertidumbre de los resultados. Plantear hipótesis y proponer métodos experimentales para validarlas. Establecer y manejar compromisos. Identificar componentes principales y establecer prioridades. Desarrollar un pensamiento crítico

G9. Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.

Capacidad para cubrir el ciclo de la vida completo de una infraestructura o sistema o servicio en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción. Esto incluye la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito del itinerario, el conocimiento de las materias básicas y tecnologías, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la realización de mediciones, cálculos y valoraciones, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, la valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas, la valoración económica y de recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto, con una visión sistemática e integradora.

OBJETIVOS POR NIVELES

G9.1 – Identificar las funciones de la ingeniería y los procesos involucrados en el ciclo de vida de una obra, proceso o servicio. Valorar la necesidad de la sistematización del proceso de diseño. Identificar e interpretar los pasos de un documento de especificación del proceso de diseño (PDS). Completar y mejorar documentos de especificación y planificación. Aplicar un proceso de diseño sistemático en sus fases de implementación y operación. Elaborar informes de progreso de un proceso de diseño. Manejar herramientas de soporte a la gestión de

proyectos. Elaborar un informe final correspondiente a un proceso de diseño sencillo. Conocer los aspectos económicos básicos asociados al producto-proceso servicio que se está diseñando.

G9.2 – Identificar las necesidades del usuario y elaborar una definición de producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Elaborar una especificación del proceso de diseño. Diseñar y seguir un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar. Conocer profundamente los pasos asociados a las fases de diseño, implementación y operación. Utilizar de forma coherente los conocimientos y herramientas adquiridos en las distintas materias en el proceso de diseño e implementación. Evaluar y proponer mejoras al diseño realizado. Evaluar la aplicación de la legislación, normativa en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

G9.3 – Identificar las necesidades y oportunidades del mercado. Recoger información que permita elaborar las especificaciones de un nuevo producto, proceso o servicio. Elaborar un plan de negocio básico. Concebir un nuevo producto, proceso o servicio. Elaborar y llevar a cabo la planificación de un proceso de diseño. Llevar a cabo las distintas fases de un proceso de diseño.

Proceso de implementación

La implementación de las competencias genéricas y específicas en el Grado en Ingeniería de la Construcción, se ha realizado de acuerdo con:

- Las guías elaboradas por la UPC para el desarrollo de cada una de las competencias genéricas dentro de cada materia así como los cuadernos que establecen estrategias para integrar el ejercicio y aprendizaje de dichas competencias en las asignaturas.
- Los criterios que se detallan a continuación:
 - Se ha programado la adquisición de competencias entre las diferentes materias del grado.
 - En cada curso se trabajarán de manera simultánea distintas competencias genéricas desde las diferentes asignaturas.
 - Las competencias se distribuirán entre distintas asignaturas para no sobrecargarlas con múltiples competencias.
 - Todas las asignaturas tendrán asignadas alguna competencia genérica.
 - Se requerirá coordinación vertical para el seguimiento del cumplimiento de los itinerarios competenciales.

En atención a estos criterios, en el Grado en ingeniería de la construcción, cada uno de los tres niveles de las nueve competencias seleccionadas se distribuyen entre las distintas materias del plan de estudios de manera gradual.

Las materias de los primeros cursos incluyen los niveles más bajos de las competencias G-2, G-4, G-6 y G-7. Los niveles intermedios son para los cursos 2º y 3º. Los primeros niveles de las demás competencias (G-1, G-3, G-5, G-8 y G-9) se distribuyen en materias de cursos intermedios para no sobrecargar las materias de los primeros cursos y por entender que en este caso se trata de competencias que deben adquirirse en una etapa intermedia del “currículum del estudiante”. El nivel superior de las diferentes competencias se distribuye entre las materias más tecnológicas y aplicadas de los últimos cursos y el trabajo final de grado.

La distribución de competencias genéricas en relación a las materias del plan formativo se define en el capítulo 5.

Por otro lado cabe destacar que algunos de los niveles de cada competencia se repiten en diferentes materias de modo que se asegure un itinerario completo de competencias genéricas aunque el estudiante curse parte de sus estudios en otra universidad.

Además, cada materia deberá incluir varias competencias genéricas; lo que permitirá una distribución de las mismas entre las asignaturas o a un trabajo de las mismas de manera conjunta.

En el capítulo 5 se presenta una tabla en la que se sitúa cada uno de los niveles de las nueve competencias distribuidos en las materias del plan de estudios.

Competencias Específicas

Respecto a las competencias específicas, el Grado en de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, por lo que está sujeto a la adquisición de las competencias específicas incluidas en el marco regulador, que se detallan en la orden ministerial de aplicación. La inclusión de estas competencias específicas en el Plan de Estudios se hace a través de las distintas materias. En el apartado 5 se desarrollan las materias. Asimismo, en lo relativo a su evaluación, se considerará adquirida la competencia si se obtiene una calificación positiva en las distintas asignaturas que conforman una materia.

La orden ministerial que establece los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas establece unos bloques para agrupar las competencias.

Para la fácil referencia de cada una de las competencias específicas se utilizará la siguiente nomenclatura:

ForBas: Formación Básica

ComCivil: Común a la rama de ingeniería civil

EspCC: Itinerario en Construcciones Civiles

EspHidr: Itinerario en Hidrología

EspTSU: Itinerario en Transportes y Servicios Urbanos

Se incluyen las competencias específicas de las tres especialidades, aunque solamente una de ellas puede ser cursada a la vez, es decir, se ha estructurado un itinerario independiente para cada una de ellas. Sin embargo, una parte de itinerario es común, pues la ingeniería de la construcción de una especialidad requiere unos conocimientos transversales que, a veces, corresponden a las otras especialidades.

Competencias según orden ministerial grados que dan lugar a la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Obras Públicas

ForBas1-Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

ForBas2 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

- ForBas3** - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- ForBas4** - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- ForBas5** - Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
- ForBas6** - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

-
- ComCivil1** - Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
- ComCivil2** - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- ComCivil3** - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- ComCivil4** - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- ComCivil5** - Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- ComCivil6** - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
- ComCivil7** - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- ComCivil8** - Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
- ComCivil9** - Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.
- ComCivil10** - Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.
- ComCivil11** - Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
- ComCivil12** - Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

-
- EspConst1** - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.
- EspConst2** - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.
- EspConst3** - Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas.
- EspConst4** - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

EspConst5 - Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

EspConst6 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

EspConst7 - Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.

EspConst8-Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

EspHidr1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

EspHidr2 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.

EspHidr3 - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

EspHidr4 - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

EspTSU1 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

EspTSU2 - Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

EspTSU3 - Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística.

EspTSU4 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, y en los proyectos de los servicios urbanos, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc.

EspTSU5 - Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte.

TFG - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de la Construcción de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

4.1.1 Acceso

El acceso a esta titulación se realiza de acuerdo al *RD 1892/2008, de 14 de noviembre*, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, y conforme al artículo 14 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Los requisitos de acceso a este Grado en Ingeniería de la construcción son los siguientes:

- Quienes estén en posesión del título de Bachiller al que se refieren los artículos 37 y 50.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y hayan superado las pruebas de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que España haya suscrito Acuerdos Internacionales a este respecto, a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación, que cumplan los requisitos exigidos en su respectivo país para el acceso a la universidad.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos extranjeros, previa solicitud de homologación del título de origen al título español de Bachiller y superación de la prueba de acceso establecida al efecto.
- Quienes estén en posesión de los títulos de Técnico Superior correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional y Enseñanzas Artísticas o de Técnico Deportivo Superior correspondientes a las Enseñanzas Deportivas a los que se refieren los artículos 44, 53 y 65 de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.
- Personas mayores de 25 años, según lo previsto en la disposición adicional vigésima quinta de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- Personas mayores de 40 años que acrediten experiencia laboral o profesional, de acuerdo con lo previsto en el artículo 42.4 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en la redacción dada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la anterior.
- Personas mayores de 45 años, de acuerdo con lo previsto en el artículo 42.4 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en la redacción dada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la anterior.
- Quienes estén en posesión de un título universitario oficial de Grado o título equivalente.

- Quienes estén en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.
- Quienes hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o, habiéndolos finalizado, no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad les reconozca al menos 30 créditos.

4.1.2 Perfil recomendado de ingreso

De entre las distintas vías de acceso a los estudios, el perfil de ingreso recomendado para el Grado en ingeniería de la construcción se corresponde con estudiantes procedentes de la modalidad de bachillerato en Ciencias y Tecnología (según RD1892/2008, de 14 de noviembre).

En cualquier caso se recomienda que los alumnos que deseen iniciar estos estudios tengan las siguientes características personales:

- Nivel alto de conocimiento en fundamentos de física y matemáticas.
- Capacidad de análisis.
- Capacidad de abstracción y atención al detalle.
- Capacidad de observación.

4.1.3 Plan de difusión de la titulación

Los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son:

- Internet, a través de los Webs <http://www.upc.edu/lapolitecnica>, y del Web <http://upc.edu/matricula>
- Jornadas de Puertas Abiertas.
- Visitas temáticas a los laboratorios de las universidades.
- Conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios que se realizan en los centros de secundaria.
- Participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de enseñanza y en la series de acciones de ayuda a los trabajos de investigación de bachillerato, entre ellas la organización del premio al mejor trabajo en Arquitectura, Ciencias e Ingeniería sostenibles.

Las actividades de acogida se integran en el proyecto “La UPC te informa” que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet (<http://upc.edu/matricula>) y del material que se entrega a cada estudiantes en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

La Escuela participa en todas las actividades de promoción genéricas de la UPC además de realizar sus actividades propias de promoción. Entre estas actividades propias, la Escuela realiza:

- Actividades de Divulgación Científica y Técnica.
- Apadrinamiento de Centros de Secundaria por parte de profesores de la Escuela.
- Jornadas de Puertas Abiertas.
- Visitas a laboratorios e instalaciones de la Escuela.

- Realización de actividades complementarias dirigidas al alumnado de secundaria que participa en las pruebas *Cangur* (Canguro), que se celebran en el campus organizadas por la Sociedad Catalana de Matemáticas. Estas pruebas tienen como objetivo estimular y motivar el aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes de 3º y 4º de ESO y de 1º y 2º de Bachillerato. Cada año la Escuela organiza, para los asistentes a las pruebas, actividades complementarias con el objetivo de dar a conocer a este colectivo las profesiones del ámbito de la ingeniería civil, despertar vocaciones, promover el interés por la ingeniería civil, etc.
- Presentaciones de los estudios en los centros de secundaria solicitantes así como en jornadas de orientación organizadas por ayuntamientos, etc.
- Participación, junto con otras Escuelas y Facultades de la UPC en el Salón Estudia.
- Facilitar la información necesaria a los nuevos estudiantes a través de la página web de la Escuela <http://www-camins.upc.edu/>
- Edición de material promocional de la Escuela y sus distintas actividades.

La Escuela también participa activamente en el Programa *Enginycat* que se inició a finales de 2008 impulsado por el gobierno catalán que pretende contribuir a la innovación tecnológica de la sociedad catalana incidiendo en el incremento de la formación técnica y científica de su población. El programa tiene, entre otros objetivos, realizar actuaciones para incrementar el número de vocaciones para seguir los estudios universitarios de ingeniería, poniendo énfasis en la presencia de mujeres, mejorar la educación científico-técnica del alumnado de la fase preuniversitaria y contribuir a la mejora de los resultados académicos en los estudios de ingeniería. Algunas de las actividades que se están llevando a cabo son la edición de videos y materiales de orientación para jóvenes preuniversitarios, realización de talleres y actividades para acercar a los jóvenes a la ciencia y la tecnología, convocatorias de premios dirigidos a los preuniversitarios, programas de becas para estudiantes-mentores que realizan tutorías y orientación al estudiantado de primer curso con el objetivo de contribuir a la superación de este curso considerado el más difícil y disminuir la tasa de abandono, etc.

En cuanto a la acogida de los estudiantes de nuevo acceso, la Escuela organiza al inicio del curso académico una sesión de orientación para cada titulación. La sesión va a cargo del Director, el Subdirector Jefe de Estudios de la titulación, la Subdirectora de Innovación Docente, y el Coordinador o Coordinadora del curso. También asiste el profesorado del primer curso de la titulación. El objetivo, aparte de darles la bienvenida a nuestra institución, es facilitar el paso de la secundaria a la universidad, integrar al estudiante y dar respuesta a las necesidades específicas de este colectivo, tanto en el aspecto académico, como en otros aspectos prácticos como servicios de apoyo al estudiante, etc.

Durante la jornada se realiza una encuesta anónima a estos estudiantes en la que se les solicita información, acerca de su centro de secundaria y estudios de procedencia, las razones de su elección de los estudios, canales que ha utilizado para informarse de los estudios universitarios, etc. Los resultados de dicha encuesta se publican en la página web <http://www.upc.edu/dades>.

Durante los primeros días del curso la Escuela realiza unas pruebas al estudiantado de nuevo ingreso que engloban los conocimientos relativos a las asignaturas de Álgebra, Cálculo, Mecánica y Física. El objetivo es saber el grado de conocimiento previo e informarles de lo que deberían conocer con el fin que el alumno trabaje para alcanzar el nivel deseado.

La Escuela edita y publica la guía docente del estudio que se entrega a todos los estudiantes de nuevo acceso donde se recoge los planes de estudios, la normativa académica general y la normativa específica de los estudios, el calendario académico y de

exámenes, los horarios de clase y de exámenes, la tutorización del estudiantado, la información detallada sobre la matrícula.

La Escuela también edita y publica un Guía de servicios al estudiante, donde se recoge información amplia y detallada de todos los servicios.

4.2. Acceso y admisión (condiciones o pruebas de acceso especiales)

El acceso a esta titulación no requiere la superación de pruebas específicas especiales ni contempla criterios o condiciones especiales de ingreso.

4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes

La titulación dispone de un Plan de Acción Tutorial (PAT), un sistema de atención y seguimiento integral del alumnado de primer curso.

Los *objetivos* del Plan de Acción Tutorial son los siguientes:

- Dar soporte a la adaptación del alumnado de primer curso a la universidad, al aprendizaje y a la orientación profesional.
- Proporcionar al alumnado, elementos de formación, información, y orientación académica de forma personalizada de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje.
- Potenciar a través de la acción tutorial individual y en grupos, la adquisición de técnicas y hábitos de estudio de acuerdo con el modelo docente de planes de estudio que describe el Espacio Europeo de Educación Superior.
- Recoger información sobre el desarrollo del curso a través de la experiencia del alumnado para la mejora continua de los planes de estudio y la metodología docente del centro.

Los *agentes* implicados en el Plan de Acción Tutorial son los siguientes:

- Dirección de la Escuela, es el órgano responsable del Plan de Acción Tutorial.
- Coordinador de primer curso de la titulación, Colabora directamente con los profesores tutores para el desarrollo del Plan de Acción Tutorial. Realiza un seguimiento a través de reuniones periódicas y redacta un Informe de evaluación del Plan de Acción Tutorial al finalizar el curso académico.
- Profesora/profesor tutor de un grupo de alumnos,
- Grupo de alumnado, a cada alumno/a se le asigna un grupo de tutoría. Durante la primera semana del inicio de curso, es convocado a una primera reunión grupal. Posteriormente, es convocado personalmente a reuniones de seguimiento por su Tutor. Tendrá a su disposición cuestionarios para introducir resultados y valoraciones de las Tutorías.
- Área de gestión académica, realiza el soporte técnico a todo el proceso.

El *funcionamiento* del Plan de Acción Tutorial:

- Se selecciona, a través de los Departamentos, la relación de profesorado Tutor, que preferentemente es profesorado de primer curso.
- Se reúne al grupo de Tutores y se les explica el Plan de Acción Tutorial: objetivos, recursos, metodología, evaluación.
- Se elabora un calendario de actuación para la coordinación de las tutorías
- Se comunica al alumnado la asignación de Tutor.
- Se convoca la primera reunión grupal de inicio de curso.
- Se realiza la evaluación del Plan de Acción Tutorial.

La función del Profesorado Tutor:

La figura de Tutor es un profesor/a que se encarga de atender otros aspectos formativos que no están recogidos específicamente en un plan de estudios y que a veces forman parte de un conjunto de informaciones comunes al centro para facilitar la integración del alumnado en la nueva actividad académica.

El rol del Tutor es el de soporte, orientación y acompañamiento al alumnado durante el primer curso de universidad. El profesorado tutor tiene dos funciones principales:

- Realizar el seguimiento en relación a la progresión académica del alumnado.
- Asesorar al alumnado en su itinerario curricular y el proceso de aprendizaje.

El Tutor y el alumnado tienen a su disposición una plataforma telemática a través de la cual pueden comunicarse, hacer las convocatorias de las reuniones, suministrar información y documentación, tienen a su disposición cuestionarios, u pueden elaborar el informe final.

La Dirección, el Coordinador, y el Área Académica tienen acceso a la información de esta plataforma para poder llevar a cabo el seguimiento de la tutorización.

4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado, con fecha 30 de marzo de 2009, la Normativa Académica de los estudios de Grado de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a un título de grado, será pública y requerirá la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones posteriores.

En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en los artículos 6 y 13 del Real Decreto antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.

Igualmente prevé, de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, el reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 ECTS del total del plan de estudios cursado.

Respecto al reconocimiento de créditos se establecen las siguientes reglas básicas, de acuerdo con el artículo 13 de Real Decreto 1393/2007:

- Cuando el título al que se desea acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.
- Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.

- El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la Universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados al resto de materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien que tengan carácter transversal.

También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan continuación:

- Únicamente se reconocerán créditos obtenidos en estudios oficiales, ya sean en estudios definidos de acuerdo a la estructura establecida por el Real Decreto 1393/2007 o en estudios oficiales de ordenaciones anteriores correspondientes a planes de estudio ya extinguidos o en fase de extinción. No serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en titulaciones propias.
- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios oficiales de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente, y conservarán la calificación obtenida en dichos estudios.

El trabajo o proyecto de fin de grado no será reconocido en ningún caso, dado que está enfocado a la evaluación de las competencias genéricas y transversales asociadas al título.

- El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

Referente al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar una solicitud dirigida al director/a o decano/a del centro en el período establecido a tal efecto en el calendario académico aprobado por la Universidad, junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso.

Las solicitudes serán analizadas por el vocal de la Comisión de Reconocimientos (jefe/a de estudios del centro), que podrá requerir la superación de una prueba de madurez de competencias vinculada a la fase inicial y, que emitirá una propuesta cuya aprobación, en caso de que se reconozcan los créditos, será efectuada por el vicerrector/a correspondiente, por delegación del rector/a.

Una vez aprobada la propuesta de reconocimientos de créditos, el director/a del centro notificará al estudiante la resolución definitiva.

En cuanto a la transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título), se incorporarán en el expediente académico de cada estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial, a efectos de expedición de documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por el estudiante, así como para su inclusión en el Suplemento Europeo al Título. En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la secretaría académica del centro, que irá acompañada del correspondiente certificado académico oficial que acredite los créditos superados.

La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa del director/a o decano/a del centro. Una vez la secretaría académica compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Estructura de las enseñanzas

El plan formativo del Grado en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya constituye una propuesta de formación diseñada de forma coordinada y tomando en consideración la dedicación de los estudiantes en un período temporal determinado. Este grado ofrecerá la posibilidad de elección de uno entre tres itinerarios definidos según la orden ministerial (febrero de 2009) que define los contenidos de los grados que dan acceso a la profesión regulada de ingeniería técnica de obras públicas. Los nombres de estos itinerarios son construcciones civiles (CC), hidrología (H) y transportes y servicios urbanos (TSU).

Se adopta una estructura descriptiva a nivel de materia para permitir una organización flexible y capaz de responder con mayor eficacia a los objetivos de formación previstos.

Distribución del plan de estudios

Tal y como se ha comentado anteriormente en los capítulos 2 y 3 de la presente memoria, el objetivo principal del Grado de Ingeniería de la Construcción es proporcionar una formación especializada dirigida a gestionar y ejecutar proyectos constructivos en cada uno de los itinerarios de la Ingeniería de Obras Públicas.

El plan formativo se ha desarrollado a partir de tres módulos en los que se han distribuido las diferentes competencias a adquirir. Cada módulo contiene varias materias. De esta forma es fácil diseñar un proceso de formación equilibrado empezando en la formación básica que se adquiere a base de competencias contenidas en las materias instrumentales básicas. Estas materias instrumentales básicas son una continuación natural de la formación de bachillerato pero con un nivel de exigencia de estudios de ingeniería. Las competencias en estas materias son básicas según la distribución que se realiza en la correspondiente orden ministerial.

A continuación se realiza una transición hacia la tecnología a través de un módulo de materias científico tecnológico. Estas materias siguen con un contenido eminentemente científico pero aplicado a los problemas de ingeniería tales como estructuras, hidráulica o suelos. Por otro lado se aprende a utilizar herramientas de la ingeniería que no tienen una continuidad hacia tecnologías aplicadas en sí mismas pero que son muy necesarias en la ingeniería, un ejemplo de este tipo de contenidos es la topografía. Las competencias contenidas en las materias de este módulo se encuentran entre las de tipo básico y las de tipo común en la correspondiente orden ministerial.

Finalmente, y como colofón a la formación de grado en ingeniería se entra en el módulo de tecnología aplicada que contiene materias eminentemente tecnológicas que son de aplicación directa en el ejercicio de la profesión. Las competencias en este módulo son de carácter especializado en diferentes ámbitos de la ingeniería civil y de la construcción tales como estructuras, agua, transportes o terreno. Además se realiza una especialización en una de ellas, según la legislación: Construcciones Civiles, Hidrología y Transportes y Servicios Urbanos. Este módulo finaliza con una materia de proyecto y construcción de obras e infraestructuras que capacita para ejercer la profesión.

Módulos, materias y distribución temporal

La distribución en materias del plan de estudios es tal y como se detalla en la Figura 5.1. Se han definido tres bloques y en cada uno de ellos se incluyen las materias. Tanto bloques como materias se describen a continuación en detalle.

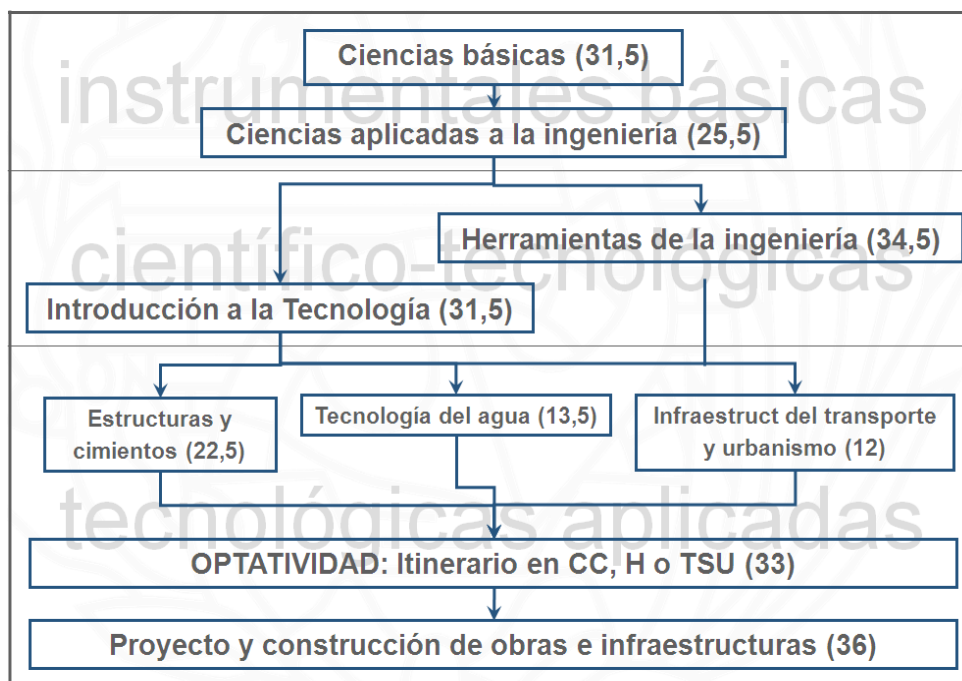


Figura 5.1. Esquema del plan de estudios descompuesto en materias

La estructura del plan presentada en la Figura 5.1 muestra que el plan tiene un tronco común significativo lo que es tradición en los planes de estudio de ingeniería de obras públicas, siendo además la discriminación en itinerarios del mercado profesional relativamente poco restrictiva.

Explicación general de la planificación del plan de estudios

Como paso previo a describir en detalle cada una de las materias del plan de estudios, a continuación se describe brevemente y de manera general los módulos y las materias de que consta el plan, así como su secuenciación temporal. El plan de estudios del Grado en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya impartido por la ETSECCP consta de los siguientes módulos:

- Módulo de Instrumentales Básicas
- Módulo de Científico Tecnológico
- Módulo de Tecnológicas Aplicadas

Módulo de Instrumentales Básicas

El módulo de Instrumentales Básicas consta de 57 créditos repartidos entre las materias de Ciencias Básicas y Ciencias aplicadas a la ingeniería con 31,5 y 25,5 ECTS respectivamente.

Dicho módulo se cursará en el primer curso esencialmente con algunas asignaturas en el segundo (diferencia $73.5-60=13.5$ ECTS).

Tabla 5.1. Módulo de Instrumentales básicas y distribución en créditos ECTS

Módulo de Instrumentales Básicas	
MATERIA	CRÉDITOS
Ciencias Básicas	31.5 ECTS
Ciencias aplicadas a la ingeniería	25.5 ECTS
CRÉDITOS TOTALES	57 ECTS

Módulo Científico Tecnológico

El módulo Científico Tecnológico consta de 66 créditos obligatorios repartidos entre las materias de Introducción a la Tecnología y Herramientas de la ingeniería; con 31.5 y 34.5 ECTS respectivamente.

Dicho módulo se cursará entre segundo y tercero principalmente, y se corresponde con las materias de conocimientos fundamentales en ingeniería de la construcción, junto con conocimientos transversales que se han llamado herramientas.

Tabla 5.2. Módulo Científico Tecnológico en créditos ECTS

Módulo Científico Tecnológico	
MATERIA	CRÉDITOS
Introducción a la Tecnología	31.5 ECTS
Herramientas de la ingeniería	34.5 ECTS
CRÉDITOS TOTALES	66 ECTS

Módulo de Tecnológicas Aplicadas

El módulo de Tecnológicas Aplicadas consta de 117 créditos repartidos entre las materias de Ingeniería de estructuras y cimientos, Tecnología del agua, Infraestructuras del transporte y urbanismo; Itinerario en construcciones civiles, hidrología o transportes y servicios urbanos; y Proyecto y construcción de obras e infraestructuras; con 22.5, 13.5, 12, 33 y 36 ECTS, respectivamente. Este módulo se cursará entre tercer y cuarto curso principalmente.

Tabla 5.3. Módulo de Tecnologías Aplicadas en créditos ECTS

Módulo de Tecnológicas Aplicadas	
MATERIA	CRÉDITOS
Ingeniería de estructuras y cimientos	22.5 ECTS
Tecnología del agua	13.5 ECTS
Infraestructuras del transporte y urbanismo	12
Itinerario en tecnología específica (construcciones civiles, hidrología o transportes y servicios urbanos)	33 ECTS
Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	36 ECTS
CRÉDITOS TOTALES	117 ECTS

Tabla resumen de módulos, materias y secuencia temporal

En la tabla 5.4 se incluye la secuencia temporal por curso académico del plan de estudios incluyendo la información sobre créditos, carácter y módulo de formación.

Tabla 5.4. Distribución de las materias por cursos

Primer y segundo curso	Ciencias Básicas (31.5)	Ciencias aplicadas a la ingeniería (25.5)	Herramientas de la ingeniería (34.5)
Segundo y tercer curso	Introducción a la tecnología (31.5)		
Tercer y cuarto curso	Ingeniería de estructuras y cimientos (22.5)	Tecnología del agua (13.5)	Infraestructuras del transporte y urbanismo (12)
	Itinerario en construcciones civiles, hidrología o transportes y servicios urbanos (33)		
Segundo, Tercero y Cuarto curso	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras (36)		

En la tabla 5.5 (a,b,c) aparece la manera en la que se distribuyen los créditos dentro del

título, teniendo en cuenta el tipo de materias y los créditos.

Tabla 5.5. Resumen de los módulos y tipos de materias y distribución en créditos ECTS

a) Resumen ECTS en los módulos

MÓDULOS	CRÉDITOS
Instrumentales Básicas	57 ECTS
Científico Tecnológico	66 ECTS
Tecnológicas Aplicadas	117 ECTS
CRÉDITOS TOTALES	240 ECTS

b) Materias y bloques (ECTS en cada materia y bloque)

Formación Básica

Bloques	Materias	ECTS	Carácter	Total
Formación básica	Ciencias básicas	24	FB	60
	Ciencias aplicadas a la ingeniería	10.5	FB	
	Herramientas de la ingeniería	18	FB	
	Introducción a la Tecnología	7.5	FB	

Rama Común a la Ingeniería Civil

Bloques	Materias	ECTS	Carácter	Total
Formación Común Rama Civil	Ciencias básicas	7.5	OB	60
	Ciencias aplicadas a la ingeniería	15	OB	
	Herramientas de la ingeniería	7.5	OB	
	Introducción a la Tecnología	15	OB	
	Ingeniería de las estructuras y cimientos	9	OB	
	Proyecto y Construcción de obras e infraestructuras	6	OB	

Itinerario Construcciones Civiles (CC)

Bloques	Materias	ECTS	Carácter	Total
Formación tecnología específica: Construcciones Civiles	Ingeniería de las estructuras y cimientos	6	OB	48
	Tecnología del agua	6	OB	
	Infraestructuras del transporte y urbanismo	3	OB	
	Itinerario Construcciones civiles	19.5	OB	
	Itinerario Construcciones civiles	13.5	OPT	

Formación tecnológica general

Resto obligatorias	Introducción a la tecnología	9	OB	42
	Herramientas de la ingeniería	9	OB	
	Ingeniería de las estructuras y cimientos	7.5	OB	
	Tecnología del agua	7.5	OB	
	Infraestruct, del transporte y urbanismo	9	OB	

Proyecto

Reconocimientos	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	6	OPT	30
TFG/Común	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	24	TFG/OB	

Itinerario Hidrología (H)

Bloques	Materias	ECTS	Carácter	Total
Formación tecnología específica: Hidrología	Introducción a la Tecnología	6	OB	48
	Ingeniería de las estructuras y cimientos	1.5	OB	
	Tecnología del agua	7.5	OB	
	Itinerario Hidrología	19.5	OB	
	Itinerario Hidrología	13.5	OPT	

Formación tecnológica general

Resto obligatorias	Introducción a la tecnología	3	OB	42
	Herramientas de la ingeniería	9	OB	
	Ingeniería de las estructuras y cimientos	12	OB	
	Tecnología del agua	6	OB	
	Infraestruct, del transporte y urbanismo	12	OB	

Proyecto

Reconocimientos	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	6	OPT	30
TFG/Común	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	24	TFG/OB	

Itinerario Transportes y Servicios Urbanos (TSU)

Bloques	Materias	ECTS	Carácter	Total
Formación tecnología específica: Transporte y Servicios urbanos	Herramientas de la ingeniería	3	OB	48
	Ingeniería de las estructuras y cimientos	3	OB	
	Infraestructuras del transporte y el urbanismo	9	OB	
	Itinerario Transporte y servicios urbanos	19.5	OB	
	Itinerario Transporte y servicios urbanos	13.5	OPT	

Formación tecnológica general

Resto obligatorias	Introducción a la tecnología	9	OB	42
	Herramientas de la ingeniería	6	OB	
	Ingeniería de las estructuras y cimientos	10.5	OB	
	Tecnología del agua	13.5	OB	
	Infraestruct del transporte y urbanismo	3	OB	

Proyecto

Reconocimientos	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	6	OPT	30
TFG/Común	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	24	TFG/OB	

c) Resumen bloques según itinerarios

	CC	H	TSU
Formación básica	60	60	60
Obligatorios Rama Común Ingeniería Civil	60	60	60
Obligatorios Formación tecnológica Específica (Itinerario en CC, H o TSU)	34.5	34.5	34.5
Optativos Itinerario (en CC, H o TSU)	13.5	13.5	13.5
Obligatorios	42	42	42
Reconocimientos	6	6	6
Trabajo final de grado	24	24	24
Total	240	240	240

En la Tabla 5.8 se explica más detalladamente esta distribución teniendo en cuenta las competencias específicas de la titulación.

Créditos de formación básica según RD 1393/2007

En el módulo Instrumentales Básicas y en el Módulo Científico Tecnológico se incluyen los créditos de formación básica, que según RD 1393/2007, el plan de estudios deberá contener en un mínimo de 60, de los que, al menos, 36 estarán vinculados a algunas de las materias que figuran en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007 para la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Además, estos créditos se concretarán en asignaturas con un mínimo de 6 créditos cada una. Como mínimo se desarrollarán las asignaturas de mínimo de 6 ECTS: Fundamentos Matemáticas; Física; Química; Expresión gráfica; Economía, Empresa, Legislación; Geología. Ver Tabla 5.6.

Tabla 5.6. Créditos de formación básica vinculados a algunas de las materias del Anexo II del RD 1393/2007

Asignatura	ECTS	Materia RD 1393	Rama RD 1393
Fundamentos matemáticos	Superior o igual a 6	Matemáticas	Ingeniería y Arquitectura
Física	Superior o igual a 6	Física	Ingeniería y Arquitectura
Química	Superior o igual a 6	Química	Ingeniería y Arquitectura
Expresión gráfica	Superior o igual a 6	Expresión gráfica	Ingeniería y Arquitectura
Economía, Empresa y Legislación	Superior o igual a 6	Empresa	Ingeniería y Arquitectura
Geología	Superior o igual a 6	Geología	Ciencias

Prácticas en empresa

La Escuela de caminos tiene una gran tradición en referencia a las prácticas en empresa e instituciones del ámbito de la ingeniería civil y el medio ambiente, debido por un lado, a sus múltiples vínculos y alianzas con el mundo empresarial –la creación de la Escuela en el año 1973 fue por iniciativa de un grupo de ingenieros de caminos y empresas de Cataluña- y, por otro, a los innumerables convenios de colaboración y transferencia del conocimiento que llevan a cabo los grupos de investigación en los que se agrupa el personal docente e investigador de la Escuela. Así el alumnado de la Escuela viene realizando prácticas desde la aprobación del RD 1497 de 1981 de Programas de cooperación educativa universidad

empresa. Las prácticas en empresa recibieron un nuevo impulso a partir del año 1996 en el que los órganos de gobierno de la Escuela aprobaron la creación de una bolsa de trabajo tutelada y su reglamento de funcionamiento. También anualmente se celebra un foro de empleo FuturCivil y la Jornada de ingeniería geológica que tienen como objetivo acercar a los estudiantes al mundo profesional y difundir tanto las prácticas que ofrecen durante los estudios como los puestos de trabajo para los recién titulados. En la actualidad, en cada curso se realizan más de 500 convenios de prácticas con la participación de unas 170 empresas y es habitual que más del 80% de los titulados de la Escuela haya realizado un período de prácticas en una empresa a lo largo de sus estudios.

Por otro lado, es conocido el hecho de que haber realizado un período de prácticas en una empresa es muy valorado en los procesos de selección para incorporar a nuevos profesionales y que un gran porcentaje de titulados consigue su primer empleo a través de la red de contactos que estableció durante su período de prácticas como estudiante.

En vista de los resultados y a la valoración positiva, tanto desde la vertiente académico-formativa como desde la vertiente empresarial, en el diseño los nuevos planes de estudio se incluyen las prácticas en empresa.

El plan de estudios de Grado en Ingeniería de la construcción contempla la realización de unos créditos obligatorios de prácticas en empresa por parte del estudiantado que tienen como objetivo complementar la formación académica del estudiante con experiencia profesional en el ámbito empresarial. Las prácticas en empresas permiten desarrollar métodos de hacer propios del ámbito profesional.

i. Competencias

Las prácticas en empresas posibilitan que el alumno adquiera las siguientes competencias transversales del grado:

- G1 Innovación y carácter emprendedor
- G2 Sostenibilidad y compromiso social
- G4 Comunicación eficaz oral y escrita
- G5 Trabajo en equipo
- G8 Capacidad para identificar, formular i resolver problemas de ingeniería
- G9 Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería de la construcción.

El nivel de cada una de las competencias es el 3 (adquisición).

Algunas de estas competencias son señaladas, en los últimos estudios realizados a partir de encuestas a los titulados de enseñanzas técnicas, como requisito importante en el desempeño de su trabajo, como son el trabajo en equipo, competencia G5 o el dominio de su área o disciplina a las que se refieren las competencias G8 y G9.

ii. Reconocimiento

La realización de prácticas en empresa tiene carácter obligatorio y un reconocimiento máximo de 6 créditos ECTS.

iii. Contenidos

Los contenidos más habituales de las prácticas que realizan los estudiantes son dar soporte a:

- la realización de valoraciones de obras para realizar ofertas.
- la relación de proyectos de ingeniería de la construcción. Ayudante en la realización de mediciones para presupuestos, tanto de proyectos como obras de ingeniería geológica.

- la preparación de anejos de cálculo.
- las tareas de proyectista mediante programas de dibujo.
- el control de costes de una obra u otras actividades de la ingeniería de la construcción.
- la búsqueda de servicios afectados para proyectos de obras.
- la búsqueda en el catastro de los propietarios afectados por los proyectos de obras.

En la actualidad la tipología de empresas donde el alumnado realiza prácticas en empresas son: consultoras, un 54%; constructoras, un 31%; administración pública y otras instituciones, un 7%; servicios, un 5%; excavaciones, pavimentación y transportes con un 1% cada una.

iv. Modalidades y procedimiento

Las prácticas se llevan a cabo mayoritariamente mediante los convenios de cooperación educativa universidad empresa en la segunda mitad del plan de estudios y una vez aprobados el 50% de los créditos del plan de estudios, de acuerdo con la legislación vigente y las normativas y reglamentos de la propia Universidad/Escuela.

Toda la información relativa a las prácticas está disponible en la página web: <http://www-camins.upc.es/camins/servlet/Camins.MainServlet?seccio=12>

Actualmente también existe la posibilidad de realizar prácticas en empresa a través del programa de la Unión Europea LLP-Life Long Learning Programme en la modalidad Erasmus prácticas.

En cuanto a la organización de las prácticas, la Comisión Permanente de la Escuela se encarga de la definición de los programas de cooperación educativa y los objetivos de las prácticas, así como de aprobar estos objetivos y requerimientos. El órgano encargado de fomentar la cooperación educativa y la formación de los estudiantes de la Escuela en empresas, instituciones y entidades es la CRUEM (Comisión de Relaciones Universidad Empresa). Los miembros de la CRUEM son ratificados por la Comisión Permanente a propuesta de la dirección y tienen entre otras, la función de evaluar a las empresas e instituciones que participan en los convenios de cooperación educativa y el tipo de práctica que ofrecen, velar por el cumplimiento de los límites de dedicación y los requisitos que deben cumplir los estudiantes que participan, proponer el importe mínimo de la compensación económica que reciben los estudiantes que participan en las prácticas. La composición de la CRUEM viene definida en el reglamento de la Escuela.

Respecto a la captación de las empresas e instituciones colaboradoras la Escuela dispone de una base de datos que se actualiza permanentemente. En la página web de la Escuela, las empresas disponen de un formulario que deben completar con la información sobre la práctica ofrecida. Esta oferta es validada por el responsable de la CRUEM de la titulación. Posteriormente la empresa selecciona al estudiante y le asigna un tutor que elabora el plan de trabajo que debe realizar el estudiante, así mismo se formaliza la práctica mediante la firma de un convenio por parte de la empresa, el estudiante y la Escuela. Una vez recibido el convenio junto con el plan de trabajo, el área encargada de la gestión de las prácticas en la Escuela revisa que cumple con los requisitos que fija la normativa de convenios, en cuanto a dedicación, elegibilidad del estudiante, etc. Posteriormente, el responsable de la CRUEM revisa el plan de trabajo a realizar por parte del estudiante y aprueba o deniega el mismo. Una vez aprobado el plan de trabajo se procede a la firma del convenio. La formalización del convenio es imprescindible para comenzar el desarrollo de las prácticas.

En el caso que se trate de un convenio de prácticas vinculado al trabajo de fin de grado, una vez llega la propuesta a la Escuela el área académica asigna un tutor de TFG, de acuerdo con lo que establece la normativa académica. El tutor aprueba el plan de trabajo del

estudiante y, posteriormente, se procede a la firma del responsable de la CRUEM de la titulación y del director de la Escuela como en las otras modalidades de prácticas.

v. Evaluación

A lo largo del período de prácticas el tutor de la empresa se responsabiliza del cumplimiento de los objetivos definidos en el convenio y sus anejos, con especial énfasis en el plan de trabajo.

Una vez finalizado el período de prácticas el tutor de la empresa realiza un informe en el que valora el desarrollo y contenido de las prácticas realizadas por el estudiante, las competencias adquiridas, la formación previa del estudiante y el grado de satisfacción respecto al servicio prestado por la Escuela. El estudiante por su parte también debe cumplimentar un informe con su valoración de las prácticas.

Una vez finalizado el período de prácticas y dentro del plazo previsto en la normativa académica, el estudiante debe presentar en el área académica de la Escuela la solicitud del reconocimiento de créditos de prácticas en empresa acompañada por el informe del tutor y el suyo propio. La solicitud es revisada y aprobada o denegada por el responsable de la CRUEM de la titulación. Si la solicitud es positiva se procede a su incorporación en el expediente académico del alumno de acuerdo con la legislación universitaria vigente y las normativas académicas de aplicación. Una vez realizados todos los créditos previstos en el plan de estudios, y solicitado el título se incorpora en el SET la información correspondiente al período de prácticas, de acuerdo con la legislación universitaria vigente.

Trabajo final de grado

Para la obtención del título de Graduado o Graduada en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya, será requisito indispensable la realización de un Trabajo Final de Grado según marca la orden ministerial de Ingeniería técnica de Obras Públicas, de febrero de 2009 con un mínimo de 12 ECTS. Dicho trabajo se realizará en el último cuatrimestre de la titulación. El trabajo final de grado se encuentra incluido en la materia “Proyecto y construcción de obras e infraestructuras”. La materia “Proyecto y construcción de obras e infraestructuras” tiene un carácter modular de forma que tiene contenidos distribuidos a lo largo del grado lo que permite que cuando se realiza la defensa del trabajo final de grado ya se han adquirido las competencias necesarias.

Adecuación para el ejercicio de las actividades reguladas

El Grado en Ingeniería de la Construcción por la Universitat Politècnica de Catalunya habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Éste está incluido dentro de las actividades profesionales reguladas en España, por lo que el Gobierno establece las condiciones y requisitos a las que deberán adecuarse los correspondientes planes de estudios.

A tales efectos, la presente estructura de plan de estudios se adecua a las condiciones y requisitos establecidos en el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en cuya disposición transitoria cuarta establece que serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, la estructura de plan de estudios se adecua a la orden ministerial de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, recogida en el BOE a fecha de febrero de 2009.

Relación de materias y competencias

Tal y como se ha indicado en el capítulo 3 del presente documento, para asegurar que se alcanzan los objetivos concretos que debe cumplir el Grado de Ingeniería de la Construcción es necesario que los estudiantes adquieran una serie de competencias genéricas y específicas durante su formación. Dichas competencias se han presentado de manera detallada en el capítulo 3 y se relacionan con cada una de las materias en el apartado 5.3 del presente capítulo.

A continuación se presentan unas tablas en las que se relacionan cualitativamente las materias y las competencias adquiridas en cada una de ellas.

Competencias genéricas en el Grado de Ingeniería de la Construcción

Tal y como se describe en el capítulo 3, cada uno de los tres niveles de las nueve competencias seleccionadas se ha distribuido entre las distintas materias del plan de estudios de manera gradual. Las materias de los primeros cursos incluyen los niveles más bajos de las competencias G-2, G-4, G-6 y G-7. Los niveles intermedios son para los cursos 2º y 3º. Los primeros niveles de las demás competencias (G-1, G-3, G-5, G-8 y G-9) se distribuyen en materias de cursos intermedios para no sobrecargar las materias de los primeros cursos y por entender que en este caso se trata de competencias que deben adquirirse en una etapa intermedia del “currículum del estudiante”. El nivel superior de las diferentes competencias se distribuye entre las materias más tecnológicas y aplicadas de los últimos cursos y el trabajo final de grado.

Tabla 5.7. Competencias genéricas en el grado de ingeniería de la construcción

	INSTRUMENTALES BÁSICAS		CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS		TECNOLÓGICAS APLICADAS				
	Ciencias Básicas	Ciencias Aplicadas	Introducción a la tecnología	Herramientas Ingeniería	Ingeniería de Estructuras y cimientos	Tecnología del agua	Infraestructuras del transporte y urbanismo	Itinerario en CC, H ó TSU	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras
G1					1-2	1-2	1-2	1-2	3
G2		1			2	2	2	2	3
G3			1-2	1-2	3	3	3	3	3
G4	1	1	2	2					3
G5			1	2	3	3	3	3	-
G6	1	2	3	3					
G7	1	2	3	3					
G8					1-2	1-2	1-2	1-2	3
G9					1-2	1-2	1-2	1-2	3

Los números indican el nivel adquirido en la competencia (se describe en el capítulo 3). Hay 3 niveles para cada competencia, es decir, iniciación-progreso-adquisición.

G1: Innovación y carácter emprendedor
G2: Sostenibilidad y compromiso social
G3: Tercera Lengua
G4: Comunicación eficaz oral y escrita
G5: Trabajo en equipo
G6. Uso Solvente recursos de información
G7: Aprendizaje autónomo
G8: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
G9: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería de la construcción

Relación entre las materias y las competencias procedentes de la orden ministerial que da acceso a la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas

A continuación se presenta una tabla que relaciona las materias definidas en este grado y las competencias definidas en la Orden Ministerial que describe las condiciones para que un grado de acceso a la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

En primer lugar la materia de Ciencias Básicas se concentra en la formación básica exceptuando la parte relativa a propiedades químicas, físicas y mecánicas de materiales de construcción que es una competencia según la orden ministerial incluida dentro del bloque de formación común a la rama de ingeniería civil.

La materia de Ciencias Aplicadas a la Ingeniería se reparte entre el bloque de formación básica y el bloque de formación común según la orden, ya que la parte de matemáticas y mecánica pertenece al primero, mientras que lo referente a materiales de construcción pertenece a este segundo bloque.

La materia Herramientas de la Ingeniería también se concentra principalmente en el bloque de formación básica, y tiene una contribución al bloque común de ingeniería civil que corresponde a la topografía y sistemas de información geográfica. Las herramientas de representación y replanteo (dibujo y topografía) dan cobertura a una parte de las competencias en el bloque del itinerario de Transporte y Servicios Urbanos.

Para cerrar el bloque de formación básica, la materia tiene una pequeña contribución de la materia de Introducción a la tecnología que corresponde a la parte de mecánica. De hecho, la materia Introducción a la tecnología contribuye en el bloque común a ingeniería civil y en el de formación básica, pero adicionalmente participa en los bloques del itinerario de Hidrología.

La materia de Ingeniería de las Estructuras y Cimientos se reparte entre el bloque común y el bloque de construcciones civiles, quedando una pequeña contribución en los otros dos itinerarios que puede corresponder a la parte de cimientos y a la parte de tecnologías de la construcción.

La materia Tecnología del agua se reparte entre el bloque del Itinerario en Hidrología y el Bloque del Itinerario en Construcciones Civiles (un caso paradigmático es la Ingeniería Marítima que no es una competencia de Hidrología sino de Construcciones Civiles).

La materia Infraestructuras del transporte y urbanismo se concentra en el bloque del itinerario en Transportes y Servicios Urbanos aunque tiene una pequeña parte en el bloque del itinerario en Construcciones Civiles (de hecho las competencias de construcción de obras lineales tales como carreteras y ferrocarriles pertenecen a ambos itinerarios).

De los 33 ECTS que forman el bloque del itinerario, 19.5 corresponden exclusivamente al mismo, y 13.5 ECTS se ha elegido como optatividad, pero que se tratará de asignaturas optativas dentro del itinerario, es decir, con competencias de la misma.

Por último la materia Proyecto y construcción de obras e infraestructuras se distribuye en el Trabajo Final de Grado y una serie de competencias del bloque común a la rama de civil, quedando 6 ECTS que corresponden a reconocimientos.

Los itinerarios se cumplen por combinación de 19.5 ECTS específicos obligatorios de itinerario, 13.5 ECTS de créditos optativos y el resto en créditos obligatorios comunes a los 3 itinerarios, en tres materias transversales una de cada especialidad.

Como se puede ver, el itinerario del grado se puede hacer según 3 opciones: Construcciones Civiles, en Hidrología o en Transportes y Servicios Urbanos. En realidad las diferencias son suficientes para garantizar los contenidos de la especialidad en cada caso, pero hay una buena parte común, como es tradición en los estudios de ingeniería técnica de obras públicas.

Tabla 5.8. Relación entre Materias y competencias específicas

Materia	ECTS	Bloque	Competencias específicas
Ciencias básicas	31.5	Formación Básica y Común Civil	Forbas1, ForBas4, ForBas5, ComCivil2
Ciencias Aplicadas a la Ingeniería	25.5	Formación Básica y Común Civil	ForBas1, ForBas4, ComCivil2, ComCivil3
Herramientas de la Ingeniería	34.5	Formación básica y Común Civil	ForBas1, ForBas2, ForBas3, ComCivil1, ForBas6
Introducción a la tecnología	31.5	Formación Básica, Común Civil y Especialidad Hidrología	ComCivil4, ComCivil5, ComCivil7, ComCivil8, ForBas3, EspHidr1, EspHidr4
Ingeniería de las estructuras y cimientos	22.5	Común Civil y Especialidad Construcciones Civiles (con algunas competencias en H y TSU)	EspConst2, EspConst7, ComCivil4, ComCivil6, EspHidr1, EspTSU1, EspTSU2
Tecnología del Agua	13.5	Especialidad en Hidrología (con algunas competencias en CC)	EspHidr1, EspHidr2, EspHidr3, EspConst3, EspConst8,
Infraestructuras del transporte y urbanismo	12	Especialidad Transportes y Servicios Urbanos (con algunas competencias en CC)	EspTSU1, EspTSU2, EspTSU3, EspTSU4, EspConst4, EspConst5,
Itinerario Construcciones Civiles	33	Especialidad Construcciones civiles	EspConst1, EspConst2, EspConst3, EspConst4, EspConst5, EspConst6, EspConst7, EspConst8, EspHidr1
Itinerario Hidrología		Especialidad en Hidrología	EspHidr1, EspHidr2, EspHidr3, EspHidr4, EspConst3
Itinerario Transportes y Servicios urbanos		Especialidad Transportes y Servicios Urbanos	EspTSU1, EspTSU2, EspTSU3, EspTSU4, EspTSU5
Proyecto y Construcción de obras e infraestructuras	36	Trabajo Final de Grado y Común Civil	TFG, ComCivil9, ComCivil10, ComCivil11, ComCivil12, EspConst6, EspHidr2
		Reconocimientos hasta 6 ECTS	
Total	240		

(No es posible cursar

Organización de los estudios y mecanismos de coordinación

Los 240 créditos de que consta el plan de estudios se organizarán en 4 años académicos a razón de 60 ECTS por año. Se considera que un ECTS se corresponde con una dedicación de 25 horas de estudio del alumno, de las que como máximo 11 se corresponden con actividades con presencia de profesor.

Mecanismos de coordinación docente

En el diseño del plan de estudios se han tenido en cuenta mecanismos de coordinación de la titulación que comprenden dos aspectos complementarios:

- una coordinación horizontal de las asignaturas que integran un bloque de conocimientos en un mismo curso
- una coordinación vertical de las materias que integran el plan de estudios

Al mismo tiempo, se ha considerado una coordinación general del plan de estudios.

En lo referente a las asignaturas cabe destacar la figura del coordinador/a ó responsable de asignatura cuyas funciones abarcan desde la elaboración de la guía docente, la coordinación de las distintas actividades de evaluación planificadas, la coordinación del profesorado que imparte la asignatura, el control de la adquisición por parte del estudiantado de las competencias transversales y específicas establecidas en su asignatura.

La coordinación horizontal a nivel de curso se lleva a cabo a través de la figura del coordinador/a de curso cuyas funciones principales son la de garantizar por un lado la interrelación entre las diferentes materias que se imparten en el mismo curso con el objeto de conseguir el desarrollo y resolución de problemas interdisciplinares y por otro lado la adquisición de competencias tanto técnicas como de carácter transversal por parte del alumnado, siempre teniendo en cuenta la distribución uniforme en la dedicación de tiempo de las distintas actividades planificadas. Dentro de sus funciones también están la de participar en las diferentes reuniones de evaluación para realizar un seguimiento de los resultados académicos del alumnado, investigar las causas de posibles desviaciones de los resultados académicos respecto de las previsiones y proponer soluciones. En caso de que sea necesario se coordinará con los profesores responsables de las asignaturas pertinentes.

La coordinación vertical se realiza para dar coherencia a la secuencia seguida en la profundización y el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de cada una de las materias. En caso necesario se coordinará con los coordinadores de curso.

La coordinación del conjunto de materias del plan de estudios recae en el/la Jefe de estudios y la Comisión de Evaluación Académica.

La coordinación general ha de velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, objetivos de aprendizaje y competencias específicas y genéricas de las asignaturas de la titulación, colaborar en la supervisión del desarrollo del plan de estudios correspondiente y sugerir modificaciones, elaborar y presentar un informe anual del estado de la titulación y su proyección externa, analizar el proceso de evaluación del alumnado de la titulación correspondiente y, si procede, proponer las iniciativas que se puedan derivar, prever y organizar tareas docentes complementarias, y colaborar en la tutorización del alumnado de la titulación.

Permanencia y fase inicial

La normativa de permanencia y fase inicial serán reguladas por la Universidad en su Normativa Académica General. Entre los criterios de permanencia se establecerá un mínimo de créditos a superar en el año de inicio de los estudios, así como un tiempo máximo para superar la fase inicial. La fase inicial es el primer curso del grado.

5.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La ETSICCPB de la UPC, fundada en 1974, se ha configurado a lo largo de los años como uno de los centros de mayor prestigio europeo en el ámbito de la ingeniería civil. Este prestigio se basa, por un lado, en la formación de calidad de nuestros titulados y tituladas y, por otro, en la investigación de alto nivel desarrollada por nuestro profesorado que compagina la docencia con la investigación.

Desde siempre la Escuela ha tenido una vocación de apertura y proyección internacional que se ha traducido en el establecimiento de convenios y acuerdos de colaboración con prestigiosas instituciones de educación superior, tanto de Europa, como de Estados Unidos, América Latina o África. El objetivo de dichos acuerdos es fomentar la realización de proyectos de investigación conjuntos, los programas de intercambio y la movilidad del alumnado y del profesorado. Asimismo, nuestra universidad ha aprobado durante el presente curso académico 2008-09 el Plan de Política Internacional 2008-2015. Dicho plan constituye la hoja de ruta para conducir el cambio de las relaciones internacionales a la plena internacionalización de nuestra universidad. El plan integra los aspectos internacionales de todos los ámbitos de la actividad universitaria con el fin que la UPC sea una institución con vocación y posicionamiento internacional con un alto prestigio y reconocimiento externo. La Escuela comparte plenamente estos objetivos.

Los acuerdos de colaboración permiten que el alumnado de la Escuela pueda realizar una estancia en una universidad o centro extranjero para realizar parte de sus estudios o la tesina o proyecto final de carrera dentro de los diferentes programas de intercambio internacionales, en los que la Escuela participa. La mayoría de estos intercambios se enmarcan dentro del programa de educación de la UE conocido como Life-Long Learning Programme (LLP)- Erasmus a través de los acuerdos bilaterales de intercambio. De hecho, en la actualidad, todos los estudiantes de las titulaciones de la escuela que desean participar en los programas de intercambio disponen de plaza. También se han suscrito acuerdos de intercambio con instituciones de Estados Unidos de América, América Latina y África, así como desarrollado algún programa propio de intercambio como el Programa Monier.

En estos últimos años la Escuela ha potenciado la firma de acuerdos de doble titulación con las instituciones europeas de mayor prestigio en el ámbito de la ingeniería civil. Actualmente la Escuela dispone de acuerdos de doble titulación en el ámbito de la ingeniería civil con la École Nationale des Ponts et Chaussées (Francia), el centro de referencia a nivel europeo en el campo de la ingeniería civil, la École Polytechnique (Francia), el Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (Francia), el Politecnico di Milano (Italia) y el "Group des Écoles Centrales", una alianza de 5 grandes escuelas de Ingenieros francesas (École Centrale de Lille, École Centrale de Lyon, École Centrale de Nantes, École Centrale de Paris y École Généraliste d'Ingenieurs de Marseille) que nació en 1990 y que comparten una misma visión de la formación de ingenieros de alto nivel. El itinerario de doble diploma que, de momento, se ha definido es con la École Centrale de Nantes. En el campo de la gestión y la organización de empresas la Escuela tiene firmado un acuerdo de doble titulación con la École des Hautes Études Commerciales (HEC Paris).

Como complemento a los estudios de ingeniería que imparte la Escuela se han suscrito acuerdos que ofrecen al estudiantado la posibilidad de complementarlos con estudios de organización y gestión de empresas, como son el acuerdo de doble diploma suscrito con la École des Hautes Études Commerciales (HEC), el acuerdo para cursar el MBA en la ESSEC o el programa UNITECH Internacional.

En esta misma línea de trabajo, se está estudiando con otras instituciones de prestigio en nuestro ámbito de países como Alemania, Holanda, Italia y Suecia el establecimiento de nuevos acuerdos de doble diploma o bien de intercambio con instituciones de los Estados Unidos de América.

Como se ve la movilidad de estudiantes goza de una amplia tradición en esta Escuela y por tanto, se realizará siguiendo la experiencia adquirida, a continuación se exponen las diferentes programas de movilidad en funcionamiento en la actualidad.

Programas de movilidad

i. Acuerdos bilaterales de intercambio

Europa

LLP- ERASMUS

La mayoría de acuerdos bilaterales de intercambio a través de los cuales el estudiantado de la Escuela realiza una estancia de estudios en el extranjero están enmarcados dentro del programa de educación de la UE conocido como Life-Long Learning Programme (LLP)-Erasmus.

Programa Monier

La Escuela de Caminos ha desarrollado algún programa propio de intercambio como es el programa Monier. En 2005 la Escuela firmó un acuerdo de colaboración con la École des Minères d'Alès de Francia y la Bauhaus Universität Weimar de Alemania, con el objetivo de crear un itinerario común en el campo de la ingeniería civil que permita a los estudiantes de las tres instituciones realizar un año de sus estudios en el extranjero. Los estudiantes realizan un doble intercambio en un año: el primer cuatrimestre realizando cursos en uno de los centros y el segundo desarrollando un trabajo de investigación en la tercera institución

América Latina

El alumnado de la escuela tiene también la posibilidad de realizar estancias de estudios en otras universidades extranjeras, especialmente de América Latina, a partir de la amplia red de acuerdos de intercambio que nuestra universidad tiene suscritos. La relación actualizada de estos acuerdos está disponible en la página web:

<https://www.upc.edu/sri/alianzas/convenios-internacionales-de-cooperacion-academica>

Estados Unidos

Esta modalidad de intercambio se realiza a través de los convenios existentes con la Purdue University (Indiana) y la University of Colorado at Boulder para el intercambio de estudiantes y el Illinois Institute of Technology (Chicago), que permite a los estudiantes de la escuela cursar un máster en el IIT.

África

La Escuela también ofrece la posibilidad a sus estudiantes de realizar un intercambio con la École Hassania des Travaux Publics (EHTP) de Casablanca, Marruecos.

ii. Estudios complementarios de gestión

Programa Unitech Internacional

El programa Unitech es un consorcio de universidades y empresas europeas que tiene como objetivo completar la formación técnica con formación a nivel de organización y gestión de empresas, compaginándolo con una estancia en el extranjero. Los estudiantes que han superado el cuarto curso deben realizar 90 créditos ECTS durante un curso académico: un semestre en una de las universidades del consorcio donde (30 ECTS mínimo); prácticas en una empresa del consorcio durante un mínimo de 3 meses (30 ECTS); participar en los cursos intensivos de una semana que organiza UNITECH con todos los participantes en el programa (10 ECTS); el resto de créditos se puede cursar en la universidad o bien realizando prácticas en una empresa.

MBA ESSEC

Los alumnos de la escuela, tienen la posibilidad de ser admitidos en el MBA de la escuela de Negocios Francesa del grupo ESSEC, con la posibilidad de que el trabajo desarrollado en la ESSEC se pueda reconocer. Puesto que los estudiantes no suelen tener la experiencia profesional requerida para un título de MBA, ESSEC ofrece la posibilidad de realizar los estudios a tiempo parcial, facilitando un trabajo a media jornada en una empresa asociada que permite al alumno adquirir esta experiencia y costearse los estudios.

Relación de Universidades con las que se mantiene acuerdos bilaterales de intercambio

Alemania	Aachen RWTH
	Bauhaus Universität Weimar
	Brandenburgische Technische Universität Cottbus
	Technische Universität Dresden
	Technische Universität Darmstadt
	Universität Karlsruhe
	Universität Stuttgart
Austria	Vienna University of Technology
Bélgica	Université Catholique de Louvain-la-Neuve
	Université de Liege
	Université Libre de Bruxelles
	Universiteit Gent
Chequia	Ceské Vysoké Učení Technické v Praze
Colombia	Universidad de Medellín
Dinamarca	Aalborg Universitetscenter
	Technical University of Denmark
Eslovenia	Univerza v Ljubljana
EUA	Illinois Institute of Technology
	Purdue University
	University of Colorado at Boulder
Finlandia	Helsinki University of Technology
Francia	École Centrale de Nantes
	École des Ingénieurs de la Ville de Paris
	École des Mines d'Alès
	École Nationale des Ponts et Chaussées
	École Polytechnique
	École Normale Supérieure de Cachan
	École Nationale des Travaux Publics de l'État-Lyon
	École Spéciale des Travaux Publics
	ESSEC-École Supérieure des Sciences Économiques et

	Commerciales
	École des Hautes Études Commerciales-Paris
	INP de Grenoble
	INSA de Lyon
	INSA de Toulouse
	INP Lorraine - École des Mines de Nancy
	INP Lorraine - École Nationale Supérieure de Géologie
	Université de Nice Sophie-Antipolis
	Université des Sciences et Technologies de Lille
	Université Joseph Fournier
Grecia	Aristotle University of Thessaloniki
Hungría	Budapest University of Technology and Economics
Italia	Politecnico di Bari
	Politecnico di Milano
	Politecnico di Torino
	Università della Calabria
	Università degli Studi di Firenze
	Università degli Studi di Napoli Federico II
	Università degli Studi di Padova
	Università degli Studi di Pavia
	Università degli Studi di Roma (La Sapienza)
	Università degli Studi di Salerno
	Università di Basilicata
Marruecos	École Hassania des Travaux Publics
Noruega	NTNU Trondheim-Norwegian University of Science and Technology
Países Bajos	TU Delft
Polonia	Politechnika Gdanska
	Warsaw University of Technology
Portugal	Universidade do Évora
	Universidade do Minho
	Universidade do Porto
	Universidade Técnica de Lisboa
Reino Unido	Imperial College
	Swansea University
	The University of Glasgow
	University College London
	University of Aberdeen
	University of Bristol
	University of Newcastle
	University of Sheffield
	University of Wales College of Cardiff
Rumania	Univehnică de Construcții din București
Suecia	Chalmers Tekniska Högskola Göteborg
	Kungliga Tekniska Högskolan Stockholm
Suiza	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
	ETH Zurich

Redes europeas

La Escuela participa activamente en redes globales de prestigio como la EUCEET (European Civil Engineering Education and Training), financiada por el programa Sócrates de la Unión Europea, que tiene como objetivo mejorar y reforzar la calidad y la dimensión europea de la educación superior, a través de actuaciones para favorecer y fomentar la cooperación entre universidades europeas y el reconocimiento total de los estudios y las calificaciones académicas en todo el territorio europeo. Dentro de la red funcionan diversos grupos de trabajo que llevan a cabo un gran número de estudios de gran interés para los agentes implicados en la educación superior del ámbito de la ingeniería civil. Estos estudios se han difundido tanto dentro de la comunidad académica de la ingeniería civil como a asociaciones profesionales, gobiernos, empresas, centros de investigación, etc. Actualmente la red cuenta con más de 130 miembros de la mayoría de países europeos.

También, como centro de la UPC, participa en otras redes de universidades e instituciones de educación superior, como la red europea de universidades tecnológicas CLUSTER (Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research), UNITECH, un consorcio de universidades y empresas europeas que tiene como objetivo completar la formación técnica con formación a nivel de organización y gestión de empresas, compaginándolo con una estancia en el extranjero y la red CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo), formada por importantes universidades de América Latina y Europa. Dentro del marco de éstas redes se establecen intercambios entre las distintas universidades a través de los cuales la Escuela acoge y envía estudiantes.

Acogida y orientación de estudiantes extranjeros

La Escuela, en el marco de los diferentes programas internacionales recibe un gran número de estudiantes de otras universidades, atraídos por el prestigio de nuestra Escuela. En relación a los estudiantes “incoming” la Escuela organiza la “Orientation Week”, conjuntamente con los Servicios de Relaciones Internacionales y de Lenguas y Terminología de nuestra universidad y los otros dos centros docentes ubicados en el campus Norte junto con la Escuela. Esta semana de acogida tiene lugar dos veces al año, al inicio del primer y del segundo cuatrimestre. El objetivo, aparte de darles la bienvenida a nuestra institución, es el de ofrecer un cálida acogida e integrar al estudiante extranjero a la Universidad y a nuestra Escuela. En este sentido la escuela organiza tres sesiones informativas para estos estudiantes una dirigida al colectivo de estudiantado de habla inglesa, mayoritariamente el estudiantado europeo que participa en el programa LLP-Erasmus, otra al colectivo de estudiantado de habla castellana, mayoritariamente estudiantado de intercambio procedentes de universidades latino-americanas y otra dirigida al estudiantado que realiza el proyecto final de carrera o tesina. Estas sesiones están orientadas a dar respuesta a las necesidades específicas de cada uno de estos colectivos, tanto en el aspecto académico, como en otros aspectos prácticos como visados y permisos de residencia por estudios, alojamiento, etc. La Escuela elabora documentación específica para facilitarles su integración.

Nuestra universidad dispone de un programa específico de acogida cultural y lingüística para los estudiantes de programas de movilidad, el programa “Ajuda’m” (Ayúdame). Este programa creado en el año 2000, ofrece información sobre la UPC y la sociedad catalana, formación en lengua catalana, acceso a los recursos lingüísticos multilingües y organiza durante el curso múltiples actividades culturales y sociales en Barcelona y Cataluña, para el estudiantado local e internacional como visitas guiadas a lugares de interés arquitectónico, artístico o natural, etc.

Sistemas de información

Los programas de movilidad se difunden a través de la web de la Escuela y cada año se realizan tres jornadas de presentación una centrada en los programas de intercambio y dos dedicadas a la presentación de los dobles diplomas que la Escuela tiene establecidos: una

dirigida al estudiantado de segundo curso y otra al estudiantado de tercer curso, en función de los itinerarios de cada programa de doble diploma. Las sesiones van a cargo del director de la Escuela y/o los jefes de estudio de las titulaciones y la técnica de Relaciones Externas del Área Institucional de la Escuela y tienen como objetivo dar a conocer los distintos programas al estudiantado de la Escuela. En estas sesiones también se facilita información sobre los diferentes procedimientos administrativos que los estudiantes deben realizar para participar en los programas de intercambio internacional, las posibilidades de obtener ayudas o financiación, etc. También se organizan, a lo largo del curso, charlas informativas específicas de determinados programas.

En cuanto a los procesos de gestión de la movilidad, los formularios, solicitudes y otra documentación administrativa que conllevan y que necesita el estudiante de la Escuela o el estudiante “incoming” se halla disponible vía web para facilitar al máximo la accesibilidad y la simplificación de los trámites. También, en el web de la Escuela, se publica puntualmente toda la información relativa a las diferentes tipologías de plazas ofertadas, según modalidades, y los enlaces a las diferentes universidades, así como toda la información que la Escuela elabora para las sesiones informativas que organiza para gestionar las convocatorias de movilidad.

La Universidad dispone de una aplicación informática, la *intranet de las unidades* del Servicio de Relaciones Internacionales, específica para la gestión de la oferta de plazas, la asignación y seguimiento del alumnado, que la Escuela utiliza. A nivel interno, la Escuela dispone de una base de datos que permite gestionar las diversas tipologías de acuerdos y convenios que se tienen suscritos. Asimismo, este aplicativo nos permite gestionar y realizar un buen seguimiento de la situación, casuística y documentación de los estudiantes, tanto los “incoming” como los “outgoing”, ya que, además de los campos necesarios para gestión, dispone de un repositorio que permite almacenar varios archivos por estudiante. Con el fin de agilizar las convalidaciones de nuestros estudiantes, se ha incorporado una funcionalidad que permitirá hacerlo de manera más automatizada reduciendo el tiempo de esta actividad.

Con objeto de obtener una rápida visión global de la tipología y procedimientos de movilidad pueden consultarse los siguientes apartados del web de la Escuela:

http://www-camins.upc.es/camins/servlet/Camins.MainServlet?seccio=6_8

http://www-camins.upc.es/camins/servlet/Camins.MainServlet?seccio=6_9

<http://www-camins.upc.es/camins/servlet/Camins.MainServlet?seccio=8>

Ayudas y préstamos

Los estudiantes de la Escuela pueden beneficiarse de las diferentes ayudas y préstamos procedentes de la Unión Europea, de la Universidad, de la Generalitat de Catalunya, del Gobierno del Estado y de entidades financieras con convenio con la Universidad o cualquier otro tipo de beca, o ayuda procedente de instituciones públicas o privadas que puntualmente se convocan y respecto a las cuales esta Escuela informa a los estudiantes.

Dentro del amplio abanico existente pueden citarse las más usuales:

- Ayudas LLP-Erasmus
- Ayudas especiales a la movilidad para disminuidos físicos del Programa LLP-ERASMUS
- AGAUR. Ayudas de movilidad para estudiantes del programa europeo Erasmus y de otros programas de movilidad- MOBINT
- Préstamos preferentes AGAUR
- Ayudas CRUE Santander
- Ayudas de viaje de la UPC

- Ayudas del Ministerio de Ciencia e Innovación para favorecer la movilidad de estudiantes en másteres oficiales.
- Ayudas de movilidad UPC para estudiantes en estancias académicas en universidades de Asia (China y Malasia).
- Ayuda BANCAJA para los estudiantes que realizan una movilidad en una universidad de fuera de Europa.
- Crédito de estudios “Mou-te” (Muévete) – BANCAJA
- Becas Universia Fernando Alonso de movilidad

Titulados

En el curso 2007-08 el 10,24% de los titulados y tituladas de la escuela ha realizado un mínimo del 5% de los créditos teóricos en el extranjero mediante algún tipo de intercambio internacional. También se viene observando un aumento del número de estos estudiantes que obtienen una doble titulación.

Indicadores

A continuación se presenta una breve relación de indicadores del curso 2007/2008 relativos al ámbito de la movilidad:

- % de titulados de la ETSICCPB con un mínimo de un cuatrimestre en el extranjero: 14.51%
- % de estudiantado extranjero recibido a partir de programas de intercambio en la ETSICCPB: 6.90%
- % de estudiantado que realiza una estancia en el extranjero, dentro de programas de intercambio de la ETSICCPB: 3.02%
- Número de convenios de doble titulación: 10
- Número de plazas de intercambio ofertadas en universidades extranjeras: 175

Criterios elegibilidad, créditos y reconocimiento

- *Estudiantes “Outgoing”*

Los estudiantes del Grado de Ingeniería de la Construcción podrán participar en los programas de intercambio a partir del 3er curso pudiendo realizar en la universidad de destino asignaturas o el proyecto de fin de grado. En el caso de estudiantes que cursan doble diploma la estancia se inicia según el itinerario definido en el acuerdo de doble diploma suscrito con la universidad socia.

Para la adjudicación de plazas se tiene en cuenta el expediente académico de los candidatos (calificaciones y tasa de rendimiento), el nivel de conocimiento de idiomas y su acreditación, el currículum vitae y la motivación.

Una vez el candidato es admitido por la universidad de destino antes de su partida se efectúa el precompromiso de reconocimiento, que es revisado y aceptado/denegado por el subdirector jefe de estudios de la titulación.

Una vez finalizada la estancia en la universidad extranjera, el estudiante solicita el reconocimiento de las materias cursadas, adjuntando el certificado de notas emitido por la universidad extranjera. Éstas asignaturas y sus calificaciones se incorporan al expediente académico del alumno. El reconocimiento de créditos se realiza de acuerdo con la legislación universitaria vigente y las normativas académicas de aplicación

- *Estudiantes “incoming”*

Los estudiantes extranjeros seleccionados por su universidad de origen para realizar una estancia de estudios en nuestra Escuela, a través de los programas de intercambio, deben

solicitar la admisión a la Escuela dentro de los plazos establecidos. Para la admisión se tienen en cuenta el expediente académico de los candidatos, conocimiento del idioma, currículum vitae y la propuesta de estudios. Se recomienda cursar entre 20 y 30 créditos ECTS en la Escuela, si la estancia es de un semestre para un mayor aprovechamiento de los recursos (becas). Para estancias anuales se recomienda realizar entre 40 y 60 créditos ECTS. También pueden ser admitidos para cursar el proyecto de fin de grado, en este caso los estudiantes deben defender y superar el proyecto en la Escuela.

Los estudiantes de doble diploma deben matricular las asignaturas según el itinerario definido en el acuerdo de doble diploma suscrito con la universidad socia.

Una vez han finalizado el semestre o curso académico, dependiendo de la duración de su intercambio, se generan los certificados académicos con las cualificaciones y se entregan al estudiante para que pueda realizar el reconocimiento académico de los créditos cursados en su universidad de origen.

5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

A continuación, se describen las materias de los que consta el plan de estudios. Estas se corresponden con la Figura 5.1 del apartado 5.1 (Distribución por materias del plan de estudios).

Cada materia se describe en una tabla en la que se incluye la siguiente información:

- Denominación de la materia
- Número de créditos de la misma
- Carácter de los créditos
- Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios
- Competencias y resultado de aprendizaje
- Requisitos Previos
- Actividades formativas en créditos ECTS y metodología de enseñanza
- Sistema de evaluación y de calificaciones
- Breve descripción de contenidos de cada materia

A continuación se describe de forma general cada uno de estos puntos

Denominación de la materia

Es el nombre que toma el conjunto de créditos ECTS de contenido/temática homogéneo. Cada materia puede corresponderse con distintas asignaturas.

Número de créditos de la misma

Es el número de ECTS totales de la materia. Considerando cada ECTS el equivalente a 25 horas de trabajo de aprendizaje del alumno.

Carácter de los créditos

La naturaleza de los ECTS de la materia atendiendo a si son obligatorios o TFG. En caso que se trate de créditos obligatorios también se señalará el módulo respectivo al que pertenece (Instrumentales Básicas, Científico Tecnológico, Tecnologías Aplicadas).

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Se detallan los cursos entre los que se divide la impartición de la materia.

Competencias y resultado de aprendizaje

Se relacionan las competencias profesionales correspondientes al Grado en Ingeniería de la Construcción y las competencias genéricas (ya descritas en el punto 3 de esta memoria).

Requisitos Previos

En caso de existir requisitos previos para poder cursar la materia se especificarán en este apartado.

Metodología de enseñanza

Con el fin de conseguir un buen aprendizaje por parte del alumno deben darse, principalmente, cuatro condiciones: una base de conocimientos bien estructurada, un contexto motivacional adecuado, actividad por parte del estudiante e interacción con otros estudiantes.

Estudios a favor de las metodologías activas de aprendizaje señalan que tras 2 semanas, somos capaces de retener un porcentaje mayor o menor de conocimientos dependiendo del tipo de actividad que nos ha llevado a adquirir ese conocimiento.

En la tabla siguiente se detallan los porcentajes relacionados con cada método de aprendizaje:

Tabla 5.8. Metodologías de enseñanza

Tipo de actividad del estudiante	% retención a las 2 semanas	Método formativo
Lectura	10%	Lectura
Escucha de Exposición	20%	Clase expositiva
Visionado de Exposición	30%	Soporte Multimedia
Escucha y visionado de Exposición	50%	Clase expositiva con soporte multimedia
Realización de exposición	70%	Presentación de trabajo
Realización de exposición y realización de experiencia empírica	90%	Laboratorio y presentación de trabajo

Se puede conseguir un aprendizaje de calidad si se expone al estudiante a situaciones en las que debe aplicar nuevos conocimientos para resolver problemas realistas, tomar decisiones y aprender de forma autónoma, reflexiva y crítica. Por ello, la elección de las metodologías que se usarán es crucial para conseguir los resultados de aprendizaje de calidad esperados y que puedan ser útiles a la gran mayoría de estudiantes.

Las metodologías utilizadas son variadas, coherentes con los objetivos de aprendizaje y los métodos de evaluación, adecuados al contexto de la materia y adecuadas a las premisas y orientaciones del plan de estudios y de la unidad docente responsable. Debe resaltarse como, aunque se sigue utilizando, por sus indiscutibles bondades a las que no se quiere renunciar, la clase magistral expositiva tradicional, se introducen de forma significativa muchos otros recursos académicos que el profesorado utiliza de forma mayoritaria (laboratorios, clases de problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas,...).

Como clasificación del tipo de metodología que utiliza el profesorado, se puede tomar como referencia el informe de Mario de Miguel Díaz, titulado "Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES" (2005). Esta clasificación se ha modificado y adaptado al enfoque de la escuela y se ha añadido la clase de laboratorio, por ser una metodología activa muy utilizada en ingeniería. Así pues, las metodologías utilizadas para la adquisición de competencias serán fundamentalmente las siguientes:

Tabla 5.9. Descripción de las metodologías de enseñanza

Metodología	Descripción
Método expositivo / lección magistral	Se puede definir como la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
Clase expositiva participativa	Asumiendo las características del método expositivo, la clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula. Como son las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, o la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto. También los debates y las presentaciones hechas por los estudiantes.
Práctica de laboratorio	La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.
Trabajo cooperativo	Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.
Trabajo autónomo	Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

Actividades formativas

Para lograr el aprendizaje de las competencias específicas y genéricas, los profesores de las asignaturas asociadas a cada materia van a llevar a cabo una serie de actividades formativas, dentro de las distintas metodologías docentes. Las actividades formativas en el ámbito de la Ingeniería Construcción son:

- AF1. Recibir, comprender y sintetizar conocimientos
- AF2. Plantear y resolver problemas
- AF3. Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina
- AF4. Realizar un trabajo individualmente
- AF5. Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo
- AF6. Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.
- AF7. Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra)
- AF8. Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.
- AF9. Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados
- AF10. Presentar oral de trabajos realizados
- AF11. Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales
- AF12. Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación)
- AF13. Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.
- AF14. Tomar decisiones en casos prácticos
- AF15. Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes
- AF16. Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita

Sistema de evaluación y de calificaciones

La evaluación es un proceso que, además de certificar que se han alcanzado los objetivos establecidos, da información, tanto al profesorado como al alumnado, sobre el proceso de aprendizaje. La evaluación requiere por tanto datos para el reconocimiento de lo que se está aprendiendo y criterios para valorarlos. Además, debe ser coherente con el enfoque metodológico y con los objetivos de aprendizaje definidos. Debe haber criterios de evaluación diferenciados según el tipo de actividad realizada. La evaluación, debe ser preferentemente formativa: el estudiante debe aprender a partir de la evaluación que recibe.

Centrar el proceso educativo en el aprendizaje del estudiante comporta integrar dentro de este aprendizaje las actividades de evaluación que permiten darle una continua retroalimentación sobre sus logros e indicarle claramente sus dificultades.

Esto significa utilizar una evaluación continua y formativa a lo largo del curso para orientar al estudiante en sus decisiones sobre lo que debe aprender y como aprenderlo. Esta evaluación también tiene una función motivadora ya que refuerza el esfuerzo realizado para conseguir sus sucesivas metas.

Por otra parte, la evaluación continua y formativa orienta al profesorado sobre las fortalezas y debilidades de su actuación y permite la enseñanza de manera rápida y eficaz, sin haber de esperar los resultados de las pruebas finales para descubrir los resultados del trabajo docente sobre el grupo.

Sin embargo, conviene advertir que la implementación de estrategias de evaluación continua y formativa debe ser prudente y realista. Puede pasar que los mejores propósitos de algunos profesores naufragen de manera traumática por prácticas poco viables y excesivas. La evaluación debe ser integrada de manera razonable en las mismas actividades de enseñanza y aprendizaje y debemos ser estratégicos en su definición para que esta

actividad no requiera ni un tiempo ni unos esfuerzos extraordinarios.

La actividad de evaluación implica aprendizaje y hace evidente su rentabilidad inmediata. Una estrategia importante que se puede considerar es la elaboración previa de criterios de evaluación, incorporando algunos que permitan la autoevaluación y evaluación entre compañeros. Siguiendo el autor citado en el punto anterior (De Miguel – 2005, 55), la evaluación nunca debe implicar enterrar al profesorado y el estudiante bajo una montaña de papeles ni hacer sentir al alumno que se le está examinando continuamente.

De entre las distintas estrategias evaluativas existentes, se han adecuado las propuestas de De Miguel, a las enseñanzas técnicas de la ETSICCP-UPC y son las que siguen:

Pruebas de duración corta para la evaluación continua

Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos, también consideran las frases de completación.

Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.

Pruebas de respuesta larga

Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado en fin de dar una respuesta completa y coherente.

Pruebas tipo test

Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto, asociación entre elementos, entre otras.

Presentaciones Orales

Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.

Trabajos e Informes

Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos.

Pruebas e informes de trabajo experimental

Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...).

A modo orientativo se incluye una tabla que puede ayudar a definir la proporción en el reparto de los diferentes sistemas de evaluación en las diferentes materias, según los módulos en que se encuentren. Sin embargo, estos valores dependen mucho del enfoque que se pueda realizar en cada asignatura.

Tipo de prueba	Módulo Instrumentales Básicas	Modulo Científico Tecnológicas	Módulo Tecnológicas Aplicadas
Pruebas de duración corta para la evaluación continua	70-90%	60-90%	30-90%
Pruebas de respuesta larga			
Pruebas tipo test			
Presentaciones Orales	10-30%	10-40%	10-70%
Trabajos e Informes			
Pruebas e informes de trabajo experimental			

Evaluación de competencias genéricas

Las competencias genéricas que adopta la ETSICCPB se han descrito en el apartado 3, donde se han detallado de forma abreviada 3 niveles de consecución. En las fichas de las distintas materias que se encuentran en el apartado 5.3, se asignan competencias genéricas, con el correspondiente nivel de consecución a las distintas materias.

Se intenta no cargar excesivamente ninguna asignatura con tareas de evaluación de las competencias, de forma que la mayor parte de las asignaturas se encargará de evaluar algunos aspectos concretos de algunas competencias.

La evaluación de las competencias genéricas, a partir de la información recogida por los profesores de las asignaturas, se llevará bajo la dirección del coordinador de competencias genéricas.

La evaluación de los itinerarios será vertical, de forma que se promocionará la compensación de las deficiencias en la consecución de los hitos de cada competencia a lo largo de los períodos temporales del grado.

Breve descripción de contenidos de cada materia

Se corresponde con las unidades didácticas en las que divide la materia. Debe considerarse cada unidad didáctica como un tema o subtema dentro de una asignatura. Las unidades didácticas numeradas y relacionadas son las que llevan a la adquisición de las competencias y resultado de aprendizaje detallados. Debe tenerse en cuenta que estas unidades didácticas pueden dividirse en distintas asignaturas atendiendo a los criterios establecidos por la universidad y a la descripción (en cuanto a porcentajes en créditos ECTS) de las actividades formativas y metodología de enseñanza.

PROYECTO JANUS

Durante el curso 2007-08 se inició la implementación de nuevas metodologías docentes en uno de los dos grupos de segundo curso de la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas (70 estudiantes). Este grupo estaba constituido fundamentalmente por estudiantes

que tenían recientemente superada la fase selectiva. El proyecto fue coordinado por la dirección del centro y contó con el apoyo y la colaboración de todos los departamentos con docencia en este curso. Para dar soporte a las nuevas tareas que debe realizar el profesorado se definió la figura del becario de doctorado T.A. Corresponde al perfil de un becario docente de calidad siguiendo el ejemplo de la figura del "Teaching Assistant" utilizado en Massachusetts Institute of Technology. Se trata de un estudiante de doctorado. Estas becas han sido cofinanciadas por la universidad y gestionadas por el centro. Se han asignado a los departamentos en función de la docencia impartida y la disponibilidad de cofinanciación.

El cambio se aplicó a todas las asignaturas y se dedicó mucha atención a las reacciones y actitudes de las partes implicadas. Especialmente, interesó detectar los aspectos con funcionamiento deficiente. Fue fundamental conseguir la buena disposición del profesorado y de las delegaciones de estudiantes, para lo que fue necesario mucho diálogo.

Durante el curso 2008-09 se amplió esta experiencia a los dos primeros cursos de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, al primer curso de Ingeniería de Caminos y de Ingeniería Geológica. De esta manera se inició el proceso de base de forma completa y se implicaron a todos los estudiantes de Fase Selectiva del centro. El estudio de su aplicación ha contribuido a fijar de forma concreta y clara las líneas de futuro en las nuevas titulaciones.

Durante el curso 2009-10 se ha ampliado esta experiencia al segundo curso de Ingeniería de Caminos y de Ingeniería Geológica.

La Escuela ha dedicado recursos propios considerables para poder llevar a cabo la experiencia. El profesorado implicado cuenta con la ayuda de becarios de doctorado T.A. Además, por cada 12 créditos impartidos puede contar con un becario docente (estudiante de grado) con una dedicación de 5 horas semanales durante todo el curso.

Marco General del nuevo modelo docente

Se continúa con los contenidos correspondientes a los planes de estudios vigentes. Las innovaciones docentes se han introducido sin reducir el temario de las asignaturas.

Las clases corresponden al 70%-75% de los créditos. Al resto de horas asignadas a la docencia de la materia se realizan otras actividades de aprendizaje, con el profesor presente en el aula.

En los cursos de la Fase Selectiva se han tenido en cuentas las competencias reales alcanzadas por los estudiantes al finalizar los estudios secundarios.

Se han aplicado nuevas metodologías docentes con el fin de incorporar las competencias transversales siguientes:

- Capacidad para aprender de manera autónoma.
- Capacidad para comunicarse eficientemente.

Elementos que incorporan las asignaturas:

1. Definición de los objetivos formativos de la asignatura.
2. Tener bien definido el programa de las actividades del curso. Se describen los trabajos a realizar por los estudiantes dentro y fuera de la clase, con una estimación del tiempo de dedicación aproximado para cada una de las actividades.
3. Tener bien definido un protocolo de recogida sistemática de datos sobre la marcha del curso.
4. Desde el inicio, hay que informar al estudiantado del sistema de evaluación.

5. Disponer de un mecanismo para difundir la información sobre la asignatura (materiales, cualificaciones...) y para comunicarse de una manera eficaz con el estudiantado (por ejemplo, el campus digital Atenea).
6. Definir las tareas que realizarán los becarios de soporte asignados por la Escuela.

Se trata de aplicar métodos docentes, principalmente interactivos con los estudiantes en la clase. Es necesario un trabajo previo de los estudiantes y se realiza una evaluación continuada. Si se quiere garantizar la implicación del estudiante, se debe valorar todo el trabajo encargado y éste debe contar para la evaluación. Por otro lado, se hace necesario prever alternativas que sean viables para los estudiantes que no pueden seguir el ritmo de entrega requerido.

La valoración de la actividad del estudiante en el decurso de las clases y la evaluación de las pruebas que se desarrollan durante el curso, hacen necesaria una participación suficiente a todas las actividades programadas. Todo este sistema de enfoque de los estudios y de implicación del estudiantado supone una dedicación de los estudiantes muy regular. Esta manera de hacer requiere el cambio de una actitud más pasiva a un rol más activo y exige constancia y una dedicación continuada a los estudios.

Se debe informar ampliamente a los estudiantes sobre la estrategia docente planteada. Los estudiantes han de poder entender qué se les pedirá y qué se espera de ellos.

Es importante entender que hay que vincular al estudiante manteniéndolo informado de sus avances o de sus carencias. Por este motivo, es indispensable que exista una retroalimentación frecuente hacia el estudiantado, tanto dentro de cada asignatura como en lo referente a aspectos más transversales.

Dentro del horario lectivo se realizan actividades que repercuten directamente en la cualificación del estudiante (presentación de problemas resueltos, trabajos, pruebas, intervenciones orales, práctica, conferencias, visitas... dependiendo de la asignatura).

Hay que prestar una especial atención a la planificación coordinada de la carga de trabajo de los estudiantes.

La renovación del material docente puede llevarse a cabo a través del soporte de la Unidad Multimedia.

Las características de los grupos en los que se ha realizado el proyecto y la propia estructura del proyecto son generalizables a otros cursos de las diferentes titulaciones, una experiencia como esta ha de servir para detectar puntos fuertes y débiles del cambio docente propuesto.

Finalmente, se debe comentar que se ha constatado que la denominación “prueba piloto” genera más rechazo que no la atracción entre los estudiantes, por lo que no se usa en nuestro planteamiento.

Algunas propuestas concretas:

- A partir de una documentación suficiente, el estudiante trabaja y presenta ejercicios resueltos de un tema antes de la exposición del profesor. Con esto se consigue que, en el decurso de la clase, no sea necesario que el profesor haga un tratamiento exhaustivo, lo que le permite profundizar en algunos aspectos.
- Aprendizaje cooperativo. Organizar a los estudiantes en pequeños grupos para llevar a cabo algunas de las tareas del curso.

- Realización de test periódicos, ya sean orales, escritos o en las aulas informáticas (por ejemplo usando MOODLE).

Plan de trabajo y metodología

El órgano de la ETSICCPB encargado del seguimiento y control de la aplicación del nuevo modelo docente es la Comisión de Evaluación Académica.

La Dirección coordina todo el proceso mediante una Comisión Gestora (CG), constituida por la subdirectora de Innovación Docente, los jefes de estudio de las tres titulaciones y la jefa del Área Académica. Esta comisión cuenta con el soporte de un equipo formado por los coordinadores de los cursos implicados y los coordinadores de línea (matemáticas, física y estructuras, hidráulica, materiales y construcción, terreno y transportes y territorio). De esta manera se construye una malla con cooperación horizontal (por curso) y vertical (por materias).

- El seguimiento del proyecto se realiza por comisiones según la titulación.
- Los coordinadores de curso mantienen un contacto continuo con los estudiantes e informan a la Comisión Gestora.
- Los coordinadores de línea mantienen reuniones, tanto con el profesorado del área como entre ellos y tramiten la información a la Comisión Gestora.
- La subdirectora de Innovación Docente coordina la tarea de los becarios docentes asociados al proyecto y la asignación de recursos y mantiene informada a la Comisión Gestora.

FICHA TIPO MATERIA

Explicación de la organización de la ficha tipo para describir materias

Denominación de la Materia	Nombre	Créditos ECTS	Número	Carácter	
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			En qué curso/s se encuentra		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Se incluye una descripción general y una descripción de contenidos por apartados. Cada apartado corresponde a unos contenidos específicos y diferentes entre sí. En este ejemplo hay dos apartados: 1) Conocimientos de cálculo diferencial... etc. 2) Conocimiento básicos de geología, morfología ... etc.					
Competencias Específicas Para cada uno de los apartados definidos en el cuadro “ Descripción ” se indican las competencias específicas de la correspondiente Orden Ministerial que se cumplen, de forma total o parcial. Es posible que algunas competencias se repitan o que a un apartado le correspondan varias. En la sección 5.1 ya se ha presentado una tabla resumida de materias y competencias específicas. En este ejemplo hay 2 apartados con una competencia en cada uno: 1) ForBas1 : Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos... etc. 2) ForBas5 : Conocimientos básicos de geología...etc. Cada competencia específica puede ser referenciada una o varias veces, pues no hay una correspondencia biunívoca entre apartados de estas materias y dichas competencias. Asimismo, a cada apartado le pueden corresponder varias competencias específicas.					
Competencias Genéricas Se indican las competencias genéricas a adquirir en esta materia, indicando su nivel de consecución. En la sección 5.1 se ha presentado una tabla resumen de competencias genéricas y materias.					
Resultado del aprendizaje Para cada apartado de la descripción se indican los principales resultados del aprendizaje. 1.1 Es la primera capacidad del apartado 1) 1.2 Es la segunda capacidad del apartado 1) 2.1 Es la primera capacidad del apartado 2) 2.2 Es la segunda capacidad del apartado 2) ... etc.					
Requisitos previos					
Se indican brevemente los requisitos previos					
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
Se incluye una tabla de actividades formativas con los porcentajes aplicados a cada una.					
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones					
Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso					
Breve descripción de contenidos de cada materia					
Para cada apartado de la “ Descripción ” se indican los contenidos. Para los 2 apartados de este ejemplo: 1) Conocimientos de los números reales... etc. 2) Conocimientos de mineralogía... etc.					
Comentarios adicionales					
Se pueden incluir comentarios adicionales si los hay.					

Denominación de la Materia	Ciencias básicas	Créditos ECTS	31,5	Carácter	Obligatorio (Instrumentales básicas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte en 1er curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Materia de formación básica en ciencias incluyendo fundamentos matemáticos, álgebra, física, química de materiales y geología. Las asignaturas deben ser el enlace entre la formación preuniversitaria y la formación en ingeniería. Formación básica en ciencias: 1) Conocimientos de cálculo diferencial e integral de una variable. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos planteados en la ingeniería que involucren estos conceptos. 2) Conocimientos de álgebra lineal, métodos de resolución de problemas lineales que aparecen en ingeniería, elementos de geometría analítica. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos planteados en la ingeniería que involucren estos conceptos 3) Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación a la resolución de problemas propios de la ingeniería 4) Conocimientos teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción 5) Conocimiento básicos de geología, morfología del terreno y climatología y capacidad para su aplicación en problemas de ingeniería En esta materia se incluirán las siguientes asignaturas: Fundamentos Matemáticas, Física, Química y Geología con un número de créditos no inferior a 6 ECTS.					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: 1) ForBas1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. 2) ForBas1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. 3) ForBas4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. 4) ComCivil2: Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción. 5) ForBas5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.					
Competencias Genéricas G4-1: Comunicación eficaz oral y escrita G6-1: Uso solvente de recursos de la información G7-1: Aprendizaje autónomo.					
Resultado del aprendizaje					

- 1.1 Soltura en el manejo de las funciones trigonométricas incluyendo su derivación e integración.
- 1.2 Capacidad para resolver problemas de máximos y mínimos mediante cálculo diferencial relacionados con problemas ingenieriles sencillos.
- 1.3 Capacidad para resolver integrales de una variable, buscando relación con problemas ingenieriles sencillos.
- 2.1. Capacidad para interpretar espacios vectoriales.
- 2.2. Capacidad para resolver sistemas de ecuaciones lineales tanto manualmente como mediante algún programa de ordenador básico.
- 2.3. Capacidad para interpretar geoméricamente los conceptos de cálculo vectorial.
- 3.1. Capacidad para aplicar los principios generales de la termodinámica a problemas básicos de ingeniería.
- 3.2. Capacidad para aplicar los conceptos de campos y ondas en ingeniería.
- 3.3. Capacidad para resolver problemas sencillos de electromagnetismo.
- 4.1. Capacidad para identificar, obtener la composición y estructura de los materiales de construcción, mediante diferentes técnicas experimentales.
- 4.2. Capacidad para diseñar un programa de análisis de materiales de una estructura o infraestructura.
- 4.3. Capacidad para realizar una valoración crítica de los resultados de un programa de análisis de materiales realizado en una estructura.
- 5.1. Capacidad de identificar una roca, así como inferir algunas propiedades básicas de tipo mecánico o hidráulico.
- 5.2. Capacidad de identificar la estructura del terreno en el campo así como inferir algunas propiedades básicas de las rocas de tipo estructural, mecánico e hidrológico.
- 5.3. Capacidad para interpretar mapas geológicos, y realizar cortes geológicos a partir de información cartográfica y de sondeos de reconocimiento.

Requisitos previos

Al ser ésta la primera materia que cursarán los estudiantes, los requisitos previos son la formación de bachillerado y selectividad.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

CIENCIAS BÁSICAS	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	5-7.5	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2.5-3.8	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2.5-3.8	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1.3	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	17.6	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	31.5	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

- 1) Conocimientos de los números reales. Conocimientos de trigonometría. Conocimientos de sucesiones y cálculo de límites. Conocimientos de series numéricas y convergencia.

Conocimientos de la teoría de funciones incluyendo el análisis de continuidad y límites. Conocimientos de cálculo diferencial de funciones de variable real incluyendo problemas de máximos y mínimos en problemas ingenieriles sencillos. Conocimientos de cálculo integral de funciones de una variable real.

- 2) Conocimientos de lógica, teoría de conjuntos y estructuras algebraicas. Conocimientos de espacios vectoriales incluyendo álgebra de matrices. Conocimientos de sistemas de ecuaciones lineales, aplicaciones lineales y formas bilineales y algoritmos básicos para la solución. Conocimientos de espacios euclídeos. Conocimientos de determinantes y sus aplicaciones, en particular en el cálculo de áreas y volúmenes. Conocimientos de geometría analítica. Conocimientos de operadores lineales: endomorfismos y teoremas espectrales, espacios afines euclídeos, autovalores y autovectores.
- 3) Conocimientos de termodinámica incluyendo el primer y segundo principio, la transmisión de calor y las bases de la teoría cinética. Conocimientos de la propagación de ondas, y en particular en problemas de acústica. Conocimientos de electromagnetismo, incluyendo aplicaciones de tipo ingenieril.
- 4) Conocimientos científicos básicos de la química de los materiales (calor, equilibrio, ordenación atómica, cristales, polímeros y geles) Conocimientos de estructura, tipos y propiedades de materiales de construcción (conglomerantes, diagramas de fases, corrosión). Conocimiento de los métodos experimentales de determinación de la composición y estructura de los materiales de construcción.
- 5) Conocimientos de mineralogía, y su papel en la composición de las rocas. Conocer los diferentes tipos de rocas en la naturaleza: rocas ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas. Conocimientos de geología estructural, incluyendo fallas y diaclasas así como conceptos básicos de tectónica de placas. Introducción a la sismología. Conocimientos de geomorfología y en particular las implicaciones ingenieriles.

Comentarios adicionales

No hay

Denominación de la Materia	Ciencias aplicadas a la ingeniería	Créditos ECTS	25,5	Carácter	Obligatorio (Instrumentales básicas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte entre 1er y 2º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Materia de formación científica con orientación a la ingeniería de la construcción. Incluye los fundamentos básicos estrictamente necesarios para la ingeniería de la construcción del cálculo y las ecuaciones diferenciales, así como las bases de la mecánica, que se separa de la física pues en la ingeniería de la construcción es una parte de mayor entidad, y los materiales de construcción que es una continuación más aplicada de la química de materiales. Este conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes sigue en el ámbito clásico de las ciencias pero tiene una orientación tan marcada a las aplicaciones en ingeniería de la construcción que permite acceder a las competencias mínimas indispensables (en particular en matemáticas) para el seguimiento del resto de las materias del grado. Formación en ciencias con orientación a la Ingeniería de la Construcción: 1) Conocimientos de cálculo diferencial e integral de varias variables y capacidad para la resolución de estos problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería 2) Conocimientos de ecuaciones diferenciales básicas de la física-matemática y capacidad para la resolución de estos problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería 3) Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y en particular estática, dinámica y cinemática y capacidad para aplicación a la resolución de problemas propios de la ingeniería 4) Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: 1) ForBas1 : Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. 2) ForBas1 : Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización 3) ForBas4 : Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. ComCivil2 - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción. 4) ComCivil3 : Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.					
Competencias Genéricas G2-1: Sostenibilidad y compromiso social G4-1: Comunicación eficaz oral y escrita G6-2: Uso solvente de recursos de la información G7-2: Aprendizaje autónomo					

Resultado del aprendizaje

- 1.1. Capacidad para relacionar las ecuaciones diferenciales ordinarias con problemas ingenieriles. Capacidad resolver EDOs en condiciones sencillas que permitan realizar un análisis de dichas soluciones, incluyendo un estudio paramétrico.
- 1.2. Capacidad para resolver los problemas de ingeniería que involucren minimización de funciones de varias variables, incluyendo su integración y análisis.
- 2.1. Capacidad para relacionar las ecuaciones diferenciales en ordinarias con problemas ingenieriles
- 2.2. Capacidad para programar soluciones simples mediante software básico y obtención de soluciones numéricas.
- 2.3. Capacidad para desarrollar soluciones a estos problemas en condiciones sencillas que permitan realizar un análisis de dichas soluciones, incluyendo un estudio paramétrico.
- 3.1. Capacidad para la solución de problemas de cinemática tanto del punto como del sólido.
- 3.2. Capacidad para aplicar las ecuaciones de conservación de masa, momento y energía tanto al punto material como al sólido.
- 3.3. Capacidad para aplicar los conceptos de la mecánica (cinemática, estática y dinámica) al cálculo de estructuras elementales.
- 4.1. Capacidad para relacionar los materiales empleados en construcción con sus propiedades mecánicas y físicas y las necesidades estructurales existentes en cada caso.
- 4.2. Capacidad para organizar y planificar análisis de propiedades de materiales que intervienen en una obra, tanto mediante ensayos in situ como ensayos de laboratorio.
- 4.3. Capacidad para realizar un estudio energético y de ciclo de vida de los materiales de construcción.

Requisitos previos

Según el diagrama del plan de estudios mostrado al inicio del capítulo se consideran requisitos previos la Materia de Ciencias Básicas, si bien la distribución de las materias por cursos solo cumple una cierta secuencialidad en el tiempo.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

CIENCIAS APLICADAS A LA INGENIERÍA	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	4.1-6.1	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2-3.1	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2-3.1	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	14.3	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	25.5	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

1) Conocimientos de cálculo diferencial de funciones de varias variables. Conocimientos de cálculo integral de varias variables, incluyendo representación integral de funciones, integrales dependientes de parámetros. Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Matriz Jacobiana. Vector gradiente. Regla de la cadena. Plano tangente. Teorema de la función inversa. Funciones implícitas. Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Schwarz. Fórmula de

Taylor. Extremos libres. Extremos condicionados. Divergencia. Laplaciano y Rotacional. Conocimientos de la existencia de series de Fourier para su aplicación a problemas en ingeniería civil.

2) Conocimientos de ecuaciones diferenciales ordinarias. Conocimientos básicos de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, tipos, algunas soluciones analíticas en casos particulares de especial interés en ingeniería.

3) Conocimientos de álgebra vectorial incluyendo sistemas de vectores deslizantes.. Conocimientos de cinemática del punto, trayectorias, velocidad y aceleración.. Conocimiento de las leyes de Newton tanto en sistemas inerciales como no inerciales. Análisis dimensional. Conocimientos de sistemas de referencia. Conocimientos de cinemática del sólido. Conocimientos de momento lineal y momento angular. Conservación del momento. Conocimientos de energía, trabajo y potencia. Conservación de la energía. Aplicación a sistemas de partículas y a sistemas de masa variable. Conocimientos de estática de partículas, sólidos y fluidos. Tensor de tensiones. Equilibrio del sólido: problemas isostáticos e hiperestáticos. Conocimientos de la estática de estructuras, incluyendo momentos de inercia y centros de masa. Conocimientos de dinámica de sólidos en 3 dimensiones.

4) Conocimiento de las propiedades físicas y mecánicas, proceso de obtención, fabricación y puesta en obra de los materiales de construcción. Conocimientos de las rocas incluyendo propiedades y ensayos, patologías y reparación. Conocimiento de fundiciones y aceros. Conocimiento del hormigón incluyendo fabricación, puesta en obra, curado, durabilidad, propiedades mecánicas y químicas. Conocimiento de propiedades y usos en construcción de metales. Conocimiento de materiales cerámicos así como sus propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y acústicas. Conocimiento de las propiedades de materiales bituminosos incluyendo sus propiedades reológicas, mezcla con áridos así como dosificación y fabricación. Conocimiento de otros materiales. Conocimiento del impacto y la gestión ambiental de los materiales de construcción.

Comentarios adicionales

No hay

Denominación de la Materia	Herramientas de la ingeniería	Créditos ECTS	34,5	Carácter	Obligatorio (Científico Tecnológico)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte entre 2º y 3º		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción En esta materia se incluyen contenidos que son necesarios en la ingeniería de la construcción pero de forma complementaria e instrumental. Los contenidos de esta materia son de carácter básico. La expresión gráfica, la geometría descriptiva y la geomática forman un paquete de contenidos relacionados con la representación gráfica. Se incluyen también los conocimientos de empresa, economía y legislación, y los contenidos indispensables de probabilidad y estadística que tienen aplicación multidisciplinar. Formación académico-profesional con una fuerte componente instrumental: <ol style="list-style-type: none">1) Capacidad de visión espacial y conocimientos de técnicas de representación gráfica tradicionales. Conocimientos de geometría métrica.2) Conocimientos de representación gráfica tradicionales complejos (geometría descriptiva) y aplicaciones del diseño asistido por ordenador con programas informáticos con aplicación en ingeniería3) Conocimiento de las técnicas topográficas/geomáticas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar a terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra. Habilidades básicas para el manejo y programación en ordenadores de Sistemas de Información Geográfica4) Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresa5) Conocimientos y habilidades para representación y tratamiento de datos incluyendo conocimientos básicos de bases de datos así como programas informáticos con aplicación en ingeniería, así como conceptos de estadística En esta materia se incluirá la siguiente asignatura: Expresión grafica y Economía, Empresa y Legislación con un número de créditos no inferior a 6 ECTS.					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: <ol style="list-style-type: none">1) ForBas2 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.2) ForBas2 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. ForBas3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.3) ComCivil1 - Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra. ForBas3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.4) ForBas6: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.5) ForBas1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. ForBas3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.					

Competencias Genéricas

G3-1/2: Tercera lengua

G4-2: Comunicación eficaz oral y escrita

G5-2: trabajo en equipo

G6-3: Uso solvente de recursos de la información

G7-3: Aprendizaje autónomo

Resultado del aprendizaje

1.1. Capacidad para resolver problemas de geometría métrica plana y espacial.

1.2 Capacidad para realizar un trabajo de planos acotados de una estructura singular de ingeniería

1.3 Capacidad para utilizar programas de diseño asistido por ordenador, en problemas sencillos. Capacidad para la utilización del sistema cónico para representar una estructura singular de ingeniería.

2.1. Capacidad para resolver problemas de geometría complejos.

2.2. Capacidad de utilización de programas de diseño asistido por ordenador en problemas complejos de geometría.

2.3. Capacidad de desarrollo en sistema diédrico de problemas de geometría complejos.

3.1. Capacidad para realizar un levantamiento topográfico en el campo.

3.2. Capacidad para interpretar material procedente de fotogrametría aérea.

3.3. Capacidad para interrelacionar la información topográfica, por ejemplo, partiendo de un levantamiento hasta llegar a un análisis mediante sistemas de información geográfica en el ámbito de una obra en Ingeniería de la Construcción.

4.1. Capacidad para realizar un estudio de económico de viabilidad para la inversión en la construcción de una infraestructura.

4.2. Capacidad para realizar un análisis de funcionamiento económico de una empresa constructora.

4.3. Capacidad para realizar un estudio de rentabilidad económica de explotación, mantenimiento y conservación de una infraestructura.

5.1. Capacidad para realizar un análisis de datos de un problema en Ingeniería de la Construcción mediante una herramienta informática que utilice las técnicas estudiadas.

5.2. Capacidad para realizar análisis de regresión lineal múltiple mediante programas de ordenador.

5.3. Capacidad para realizar simulaciones de datos y transformación de variables aleatorias, así como el estudio de las distribuciones.

Requisitos previos

Según el diagrama del plan de estudios mostrado al inicio del capítulo se consideran requisitos previos la Materia de Ciencias Básicas y la Materia de Ciencias aplicadas, si bien la distribución de las materias por cursos solo cumple una cierta secuencialidad en el tiempo.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	5.5-8.3	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2.8-4.1	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2.8-4.1	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1.4	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	19.3	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	34.5	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones	
Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.	
Breve descripción de contenidos de cada materia	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Conocimientos de las herramientas básicas de la geometría métrica: construcciones y demostraciones con regla y compás. Conocimientos de planos acotados. Conocimientos de dibujo técnico. Conocimientos de sistema cónico. 2) Conocimientos de geometría numérica incluyendo el uso de herramientas informáticas. Realización de construcciones en geometría métrica plana. Aplicación a replanteo, renders y visualización en 3 dimensiones. Conocimientos de sistema diédrico incluyendo homología, afinidad, abatimientos, sombras, poliedros, superficies radiadas, de revolución y superficies regladas. 3) Conocimiento de las técnicas geomáticas adecuadas para la obtención y tratamiento de la Información Geográfica: para grandes extensiones, las técnicas de teledetección y los sensores de observación de la tierra que permiten adquirir la información territorial y medioambiental base para la correcta intervención y gestión del entorno; para extensiones menores y de obra, las técnicas topográficas que sirven para obtener mediciones, para formar planos, para establecer trazados, para llevar a terreno geometrías proyectadas y para controlar movimientos de estructuras o del propio terreno. Capacidad y habilidades para el manejo y programación en ordenador de la anterior Información Geográfica, en particular en el seno de los Sistemas de Información Geográfica. 4) Conocimientos de economía incluyendo análisis de la actividad productiva, la ley de oferta y demanda, la producción y la renta. Conocimiento de economía monetaria y financiera tanto a nivel nacional como internacional. Conocimientos de economía de mercado, modelos de crecimiento, economía productiva. Conocimientos de economía regional y el papel de las infraestructuras. Conocimientos de economía del medio ambiente y su gestión. Conocimientos de empresa incluyendo tipos de sociedades, autoridad en la empresa, dirección, administración y organización. Conocimientos de los recursos de la empresa, la financiación, inversiones, valores mobiliarios. Conocimientos de la producción, la oferta y la demanda, la promoción y distribución, la remuneración por el trabajo. 5) Conocimientos de análisis de datos. Conocimientos de los modelos de regresión, estimación de parámetros. Conocimientos de probabilidad e incertidumbre. Conocimientos básicos de estimación puntual y por intervalos; contrastes de hipótesis. 	
Comentarios adicionales	
No hay	

Denominación de la Materia	Introducción a la tecnología	Créditos ECTS	31,5	Carácter	Obligatorio (Científico Tecnológico)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios					
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Esta materia tiene contenidos tecnológicos aunque impartidos con un carácter básico de forma que contienen los fundamentos de las materias tecnológicas ya más específicas de cada área. En esta materia se encuentran los contenidos fundamentales de estructuras, hidráulica e hidrología y mecánica de suelos. La solución de los problemas planteados en esta materia mediante los conocimientos de métodos numéricos completa la materia. Formación para capacitar la comprensión de los fenómenos físicos de la ingeniería de las obras públicas: <div><div>1) Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Conocimientos básicos para resolver problemas de comportamiento de estructuras para dimensionarlas</div><div>2) Conceptos básicos sobre uso y programación de ordenadores y conocimientos para programar modelos numéricos en problemas de ingeniería</div><div>3) Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas. Capacidad para resolver problemas básicos de comportamiento del terreno</div><div>4) Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones tanto en presión como en lámina libre. Capacidad para resolver problemas hidráulicos básicos en ingeniería</div></div>					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: <div><div>1) ComCivil4 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.</div><div>2) ForBas3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</div><div>3) ComCivil5 - Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. ComCivil8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.</div><div>4) ComCivil7 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre. ComCivil8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea. EspHidr1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos. EspHidr4 - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.</div></div>					
Competencias Genéricas G3-1/2: Tercera lengua G4-2: Comunicación eficaz oral y escrita G5-1: trabajo en equipo G6-3: Uso solvente de recursos de la información G7-3: Aprendizaje autónomo					
Resultado del aprendizaje 1.1 Capacidad para aplicar los conceptos básicos de mecánica de sólidos y teoría de la elasticidad a problemas básicos de estructuras. 1.2 Capacidad para obtener las leyes de esfuerzos de estructuras y la deformada mediante					

métodos analíticos de cálculo.

1.2 Capacidad para obtener distribuciones de tensiones que generan los esfuerzos actuantes en secciones de diferentes tipologías.

2.1. Capacidad para utilizar herramientas informáticas estándar para resolver problemas básicos (ej: mediciones)

2.2. Capacidad para utilizar un programa de análisis numérico para realizar un análisis de sensibilidad de un problema en el que se resuelva una ecuación diferencial ordinaria.

2.3. Capacidad para resolver un problema en ingeniería mediante una técnica numérica.

3.1. Capacidad para resolver problemas de flujo en medio poroso saturado. Capacidad para realizar proyectos de drenaje en excavaciones.

3.2. Capacidad para resolver problemas de consolidación de estratos de baja permeabilidad, así como dimensionamiento básico de sistemas de drenaje para acelerar el proceso.

3.3. Capacidad para estudiar la rotura y el comportamiento en servicio del terreno en problemas básicos de cimentaciones y estructuras de contención.

4.1. Capacidad para aplicar las ecuaciones del movimiento de fluidos a casos ingenieriles relacionados con conducciones a presión y en lámina libre.

4.2. Capacidad para resolver problemas de redes de tuberías incluyendo elementos auxiliares tales como codos y válvulas.

4.3. Capacidad analizar el flujo de agua en canales abiertos en geometrías o condiciones básicas.

Requisitos previos

Según el diagrama del plan de estudios mostrado al inicio del capítulo se consideran requisitos previos la Materia de Ciencias Básicas y la Materia de Ciencias aplicadas, si bien la distribución de las materias por cursos solo cumple una cierta secuencialidad en el tiempo.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	5-7.5	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2.5-3.8	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2.5-3.8	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1.3	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	17.6	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	31.5	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

1) Conocimiento de los fundamentos básicos de resistencia de materiales y estructuras. Introducción a la mecánica de sólidos. Introducción a la teoría de la elasticidad. Determinación de esfuerzos y los desplazamientos derivados de las fuerzas externas. Leyes de esfuerzos y deformada en estructuras isostáticas. Conocimiento del comportamiento seccional y de las tensiones derivadas de los esfuerzos actuantes en una sección (axil, flector, cortante y torsor).

2) Conocimientos de ordenadores y programas para análisis numérico matemático. Conocimientos sobre números, algoritmos y análisis de errores. Conocimientos para la determinación de ceros de funciones. Conocimientos para la solución de sistemas de

ecuaciones mediante métodos directos y mediante métodos iterativos básicos. Conocimientos sobre la solución de sistemas no lineales de ecuaciones. Aproximación e interpolación. Conocimientos para la integración numérica mediante cuadraturas. Conocimientos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

3) Comprender la naturaleza de los suelos y rocas, su identificación, propiedades básicas, parámetros hidráulicos y mecánicos. Conocimiento del flujo de agua en el suelo, incluyendo la conservación de la masa y el momento. Principio de tensiones efectivas. Conocimientos de mecánica de medio continuo aplicados a medio poroso saturado. Trayectorias de tensiones y deformaciones utilizando los invariantes. Ecuaciones constitutivas elásticas y plásticas así como soluciones en caso sencillos. Conocimientos del estudio experimental del suelo saturado en ensayos edométricos y triaxiales. Comportamiento mecánico con leyes básicas de mecánica de suelos. Comportamiento de suelos no-saturados y en particular en relación a la compactación. Análisis en rotura del terreno mediante teoremas de colapso y equilibrio límite. Conocimiento del acoplamiento flujo-deformación en el terreno.

4) Comprender las características de los fluidos: compresibilidad, viscosidad, cambio de fase y tensión superficial. Estática de líquidos. Conocimiento de las ecuaciones de movimiento de fluidos para su aplicación al flujo en conductos. Continuidad, cantidad de movimiento, trinomio de Bernouilli. Movimiento turbulento y número de Reynolds. Conocimiento del movimiento permanente y variable en tuberías, incluyendo la conservación de la energía y el análisis de pérdidas de carga, así como sistemas de bombeo. Conocimiento del movimiento permanente y variable en lámina libre y su aplicación al funcionamiento de canales. Cauces erosionables. Análisis dimensional. Leyes de semejanza. Modelos. Conocimientos básicos de hidrología superficial. Conocimientos básicos de aerodinámica.

Comentarios adicionales

No hay

Denominación de la Materia	Ingeniería de estructuras y cimientos	Créditos ECTS	22,5	Carácter	Obligatorio (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte entre 3º y 4º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Esta materia tiene los contenidos generales de análisis de estructuras, estructuras de hormigón, estructuras metálicas y estructuras geotécnicas. Es una materia tecnológica que utiliza los conocimientos adquiridos en la materia de introducción a la tecnología para desarrollar la parte más aplicada y tecnológica de las estructuras. Son conocimientos de tipo general y transversal para todos los itinerarios. Formación transversal en análisis y tecnología de estructuras y cimentaciones: <ol style="list-style-type: none">1) Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. Capacidad para obtener las leyes de esfuerzos de estructuras y la deformada mediante diferentes métodos de cálculo2) Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras3) Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras4) Aplicación de conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: <ol style="list-style-type: none">1) ComCivil4 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.2) ComCivil6 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. EspConst1 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.3) Las mismas que en el apartado 2)4) EspConst7: Capacidad para la construcción de obras geotécnicas. Todos: EspConst2 - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios. EspTSU1 : Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. EspTSU2 : Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil. EspHidr1 : Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.					
Competencias Genéricas G1-1/2: Innovación y carácter emprendedor G2-2: Sostenibilidad y compromiso social G3-3: Tercera lengua G5-3: trabajo en equipo					

G8-1/2: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería
 G9-1/2: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.

Resultado del aprendizaje

- 1.1. Capacidad para comprender y aplicar los fundamentos de análisis de estructuras y para comprender los teoremas energéticos y su utilidad.
- 1.2. Capacidad para aplicar al análisis de estructuras los métodos de equilibrio y compatibilidad.
- 1.3. Capacidad para realizar análisis y cálculo de estructuras mediante usando programas de ordenador.
- 2.1 Capacidad para la definición de acciones y de las combinaciones de acciones a considerar en el proyecto de estructuras de hormigón. Capacidad para el dimensionamiento y/o comprobación de la resistencia de las secciones frente a diferentes tipos de esfuerzos y a su interacción.
- 2.2. Capacidad para determinar los tipos de armaduras y las longitudes de solape y de anclaje necesarias en el dimensionamiento de la armadura. Capacidad para el dimensionamiento y/o comprobación de elementos estructurales de hormigón frente a fenómenos de inestabilidad.
- 2.3. Capacidad para el dimensionamiento de tipos estructurales habituales en hormigón
- 3.1 Capacidad para la definición de acciones y de las combinaciones de acciones a considerar en el proyecto de estructuras metálicas. Capacidad para el dimensionamiento y/o comprobación de la resistencia de las secciones frente a diferentes tipos de esfuerzos y a su interacción.
- 3.2. Capacidad para el dimensionamiento y/o comprobación de elementos estructurales de hormigón o metálicos frente a fenómenos de inestabilidad.
- 3.3. Capacidad para el dimensionamiento de tipos estructurales habituales metálicas
- 4.1. Capacidad para realizar el proyecto constructivo de una estructura de cimentación superficial a partir de un informe geológico-geotécnico.
- 4.2. Capacidad para realizar el proyecto constructivo de una estructura de cimentación profunda a partir de un informe geológico-geotécnico.
- 4.3. Capacidad para proyectar una estructura de contención incluyendo el análisis de estabilidad y de comportamiento en servicio.

Requisitos previos

Materias Introducción a la tecnología y Herramientas en Ingeniería

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS Y CIMENTOS	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	3.6-5.4	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	1.8-2.7	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	1.8-2.7	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	0.9	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	12.6	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	22.5	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

- 1) Fundamentos de análisis de estructuras. Conocimiento de los métodos de resolución de

tipologías habituales (vigas continuas, pórticos, arcos). Estructuras continuas y estructuras de barras. Estructuras articuladas y reticuladas. Esfuerzos y movimientos. Conocimiento de los teoremas energéticos (Trabajos virtuales, Castigliano, Trabajo mínimo, Maxwell...). Trabajo y energía en sistemas estructurales. Trabajos virtuales. Energía potencial total. Apoyos y enlaces elásticos. Métodos de compatibilidad y de equilibrio. Vigas continuas. Pórticos. Movimientos y deformaciones impuestos. Método de rigidez. Cálculo de movimientos, esfuerzos y reacciones. Articulaciones. Tipologías de estructuras de barras. Conocimientos de cálculo por ordenador de estructuras.

- 2) Conocimiento de los mecanismos resistentes que hacen posible el funcionamiento de las estructuras de hormigón estructural frente a las solicitaciones. Conocimiento de los aspectos específicos relativos a materiales, proyecto y ejecución de estructuras, tales como la estrategia de durabilidad. Conocimiento de los criterios de selección del tipo estructural adecuado, de los criterios de pre-dimensionamiento y de los métodos de comprobación y organización detallada de piezas lineales isostáticas e hiperestáticas de hormigón estructural, incidiendo en aquellos aspectos relacionados con el armado adecuado y su viabilidad constructiva. Conocimiento del comportamiento de algunos tipos estructurales frecuentes en la praxis constructiva como por ejemplo forjados, jácenas, vigas, pilares y elementos de cimentación con sus secciones tipo.
- 3) Conocimiento de la producción de acero para la fabricación de perfiles y chapas utilizados en construcción, así como de los tipos estructurales habituales en construcción metálica. Conocimiento del comportamiento tenso-deformacional de estructuras metálicas frente a esfuerzos seccionales, axil, cortante, flexión y torsión, teniendo en cuenta su posible interacción y del comportamiento de los elementos frente a fenómenos de inestabilidad: ecuaciones básicas y fórmulas de dimensionamiento (pandeo por flexión y pandeo lateral). Conocimiento del comportamiento de uniones atornilladas y uniones soldadas en estructuras metálicas.
- 4) Conocimientos de Reconocimiento del Terreno. Conocimientos del comportamiento de cimentaciones superficiales incluyendo cálculo de capacidad portante y de asientos, dimensionamiento y comprobación. Conocimientos del comportamiento de cimentaciones profundas incluyendo cálculo de capacidad portante y de asientos, dimensionamiento y comprobación. Conocimientos de la teoría de empuje en tierras para su aplicación al cálculo de empujes en estructuras de contención. Conocimiento del comportamiento de estructuras de contención rígidas y flexibles incluyendo drenaje, control mediante instrumentación, elementos de anclaje, así como análisis de estabilidad y en servicio.

Comentarios adicionales

No hay

Denominación de la Materia	Tecnología del agua	Créditos ECTS	13,5	Carácter	Obligatorio (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte entre 3º y 4º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Esta materia tiene los contenidos generales de tecnología del agua empezando en hidrología (superficial y subterránea) y continuando con ingeniería marítima e ingeniería ambiental. Estos contenidos son continuación de conocimientos adquiridos en la materia de tecnología. Son conocimientos de tipo general y transversal para todos los itinerarios. Formación transversal en tecnología hidráulica e hidrológica, marítima y ambiental: 1) Conocimiento de los conceptos aplicados de hidrología superficial y subterránea y capacidad para su aplicación a problemas de ingeniería 2) Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como del dimensionamiento, construcción y conservación de plantas de tratamiento de aguas 3) Capacidad para la construcción y conservación de obras marítimas					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: 1) EspHidr1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos. 2) EspConst8: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación. EspHidr2: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales. 3) EspConst3: Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas. EspHidr2: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales. Todos: EspHidr3 - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.					
Competencias Genéricas G1-1/2: Innovación y carácter emprendedor G2-2: Sostenibilidad y compromiso social G3-3: Tercera lengua G5-3: trabajo en equipo G8-1/2: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería G9-1/2: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.					
Resultado del aprendizaje 1.1. Capacidad para realizar un estudio de la modelación hidrológico de una cuenca, así como de los aspectos de calidad y gestión de recursos hídricos. 1.2. Capacidad para realizar un estudio de modelación hidrogeológico en un acuífero, así como el transporte de contaminantes incluyendo aspectos de calidad y de gestión de recursos. 2.1. Capacidad para realizar un estudio de análisis de calidad de agua incluyendo factores químicos y biológicos. 2.2. Capacidad para analizar el ciclo de una estación depuradora de aguas residuales. 2.3. Capacidad para analizar el ciclo de una estación de potabilización de agua 3.1. Capacidad para realizar un estudio de oleaje. 3.2. Capacidad para realizar el proyecto de un puerto incluyendo elementos básicos 3.3. Capacidad para realizar un estudio de dinámica de costas, incluyendo la interacción entre puerto-costa.					

Requisitos previos				
Materias Introducción a la tecnología y Herramientas en Ingeniería				
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante				
Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:				
TECNOLOGÍA DEL AGUA	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	2.2-3.2	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	1.1-1.6	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	1.1-1.6	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	0.5	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	7.6	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	13.5	Ver lista
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones				
Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.				
Breve descripción de contenidos de cada materia				
<ol style="list-style-type: none"> 1) Proporcionar la capacidad de describir en una cuenca hidrológica los procesos físicos asociados y su cuantificación, utilizando además una herramienta de tipo profesional como es HEC-HMS. Principios básicos sobre el flujo de agua subterránea así como el transporte de solutos en el terreno incluyendo tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. 2) Conocimientos básicos de ecología y ecosistemas, cinética del crecimiento microbiano. Calidad microbiológica de un agua. Química, ciclos biogeoquímicos: nitrógeno, fósforo, carbono y azufre. DBO5 y DQO. Gestión Ambiental: Evaluación de la calidad de un agua, Impacto Ambiental, limnología. diversidad biológica. Potabilización de Aguas: desinfección y Fluoración. Depuración de Aguas Residuales (urbanas e industriales), redes de saneamiento, procesos básicos de tratamiento de aguas residuales, secundario, fangos activados. Digestión de fangos, físico-químico, lagunaje y saneamiento autónomo. Emisarios submarinos, reutilización de aguas residuales y de fangos. 3) Conocimientos básicos del medio marítimo, condiciones ambientales, hidráulica costera. Oleaje regular y oleaje irregular. Generación, propagación y rotura. Corrientes y mareas. Transporte y dispersión. Modelos. Ensayos de playas y diques. Proyecto de puertos y costas. Ingeniería de puertos. Tipos. Áreas de agua y de tierra. Planificación o gestión portuaria. Oleaje a largo término. Obras en talud. Diques en talud. Interacción ola-estructura. Estabilidad de diques en talud no rebasables y rebasables. Estabilidad de revestimientos. Diques de paramento vertical. Interacción ola-estructura. Ingeniería de costas. Geomorfología. Obras de protección costera. Dinámica longitudinal. Dinámica Transversal. Interacción puerto-costa. Respuesta de la costa. Aterramiento del puerto. Interacción en playas encajadas. Interacción con el oleaje secundario. Alimentación de playas. 				
Comentarios adicionales				
No hay.				

Denominación de la Materia	Infraestructuras del transporte y urbanismo	Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatorio (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte en 3º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción Esta materia tiene los contenidos generales de infraestructuras del transporte y de ordenación del territorio. Los contenidos de urbanismo se dedican a la ordenación del territorio y el urbanismo con especial énfasis a la implantación de las infraestructuras del transporte. Los contenidos de infraestructuras del transporte se centran principalmente en el proyecto y construcción de carreteras y ferrocarriles. Son conocimientos de tipo general y transversal para todos los itinerarios. Formación transversal en tecnología de infraestructuras y en ordenación del territorio 1) Conocimientos de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano 2) Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: 1) EspTSU3: Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística. EspTSU4: Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, y en los proyectos de los servicios urbanos, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc. 2) EspConst4/EspTSU1: Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. EspConst5/EspTSU2: Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.					
Competencias Genéricas G1-1/2: Innovación y carácter emprendedor G2-2: Sostenibilidad y compromiso social G3-3: Tercera lengua G5-3: trabajo en equipo G8-1/2: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería G9-1/2: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.					
Resultado del aprendizaje 1.1. Capacidad para analizar una estructura urbana identificando las causas de su desarrollo. 1.2. Capacidad para analizar el desarrollo de las infraestructuras en el territorio. 1.3. Capacidad para analizar el desarrollo de las redes de servicios urbanos. 2.1. Capacidad para dimensionar un firme, en función del tráfico y otros condicionantes. 2.2. Capacidad para realizar un proyecto de trazado, tanto en planta como en alzado de una infraestructura. 2.3. Capacidad para realizar un proyecto de infraestructura ferroviaria incluyendo aspectos de trazado y dimensionamiento de los elementos que componen la sección.					
Requisitos previos					
Materias Introducción a la tecnología y Herramientas en Ingeniería					
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje					

y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE Y URBANISMO	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	1.9-2.9	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	1-1.4	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	1-1.4	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	0.5	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	6.7	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	12	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

- 1) Conocimientos básicos de urbanismo, organización del territorio. Conocimientos de morfología de la ciudad. Conocimientos de elementos de análisis del espacio urbano. Conocimientos de las redes de infraestructuras y construcción de la ciudad. Conocimientos de las redes de servicios, lógica organizativa, espacio público. Conocimientos de planeamiento urbanístico. Conocimientos de la ordenación del territorio. Redes de infraestructuras, de carreteras y ferrocarriles. Conocimientos de modelos territoriales. LA ciudad difusa. Conocimiento de la estructura urbana y los efectos de las infraestructuras. Análisis de redes. Redes de transporte. Redes de servicios. Conocimiento de planificación territorial y redes.
- 2) Conocimiento de trazado de carreteras, tanto en planta como en alzado, la coordinación entre ambas. Conocimiento de diseño de secciones transversales de carreteras. Conocimientos de tráfico. Movimientos de vehículos. Circulación y capacidad. Conocimientos de explanaciones incluyendo drenaje superficial y subterráneo. Conocimiento del diseño y dimensionamiento de firmes. Conocimientos de las características de una infraestructura ferroviaria. Rigidez y deformabilidad de la vía. Conocimientos de las características fundamentales de los vehículos ferroviarios. Conocimientos de trazado de líneas ferroviarias. Tráfico mixto y vehículos pendulares. Solicitaciones sobre la vía. Conocimientos de comportamiento mecánico de una vía frente a esfuerzos verticales. Incorporación de solicitaciones transversales. Conocimientos de dimensionamiento de la infraestructura y superestructura de la vía. Conocimientos de alta velocidad. Capacidad en el análisis de la demanda de carreteras y ferrocarriles, las operaciones y servicios de transporte con la ayuda de las TIC, su financiación y tarificación.

Comentarios adicionales

No hay

Denominación de la Materia	Itinerario en Construcciones Civiles	Créditos ECTS	33	Carácter	Optativo (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte en 4º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción bloque común (19,5 ECTS) <p>Esta materia tiene contenidos de especialización en construcciones civiles con una parte común en edificación, construcción de puentes y otras estructuras así como conocimientos a nivel de especialización de análisis de estructuras; y una parte optativa donde se puede profundizar en aspectos de la construcción de obras públicas.</p> <ol style="list-style-type: none">1) Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura y estructuras de cimentación, los acabados, las instalaciones y los equipos propios. Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.2) Conocimientos de construcción de puentes y otras estructuras3) Conocimiento especializado de análisis de estructuras <p>Optativas (curso: 4º)</p> <p>2 asignaturas de 4,5 ECTS del itinerario (9 ECTS)</p> <p>1 asignatura de 4.5 ECTS entre las comunes a los 3 itinerarios</p> <p>Optativas comunes a los tres itinerarios</p> <p>Pueden cubrir los siguientes ámbitos comunes: SIG y percepción remota, Impacto social de las obras públicas, Diseño gráfico y cálculo numérico, Historia de las obras públicas</p>					
Competencias Específicas <p>En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias:</p> <p>Todos:</p> <p>EspConst1 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.</p> <p>EspConst2 - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.</p> <p>EspConst3 - Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas.</p> <p>EspConst4 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.</p> <p>EspConst5 - Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.</p> <p>EspConst6 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.</p> <p>EspConst7 - Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.</p> <p>EspConst8-Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.</p> <p>EspHidr1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.</p>					
Competencias Genéricas <p>G1-1/2: Innovación y carácter emprendedor</p> <p>G2-2: Sostenibilidad y compromiso social</p> <p>G3-3: Tercera lengua</p> <p>G5-3: trabajo en equipo</p> <p>G8-1/2: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería</p> <p>G9-1/2: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.</p>					

Resultado del aprendizaje

Itinerario en construcciones civiles.

Requisitos previos

Materia en Ingeniería de las estructuras y cimientos (transversal o común a los 3 itinerarios)

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

ESPECIALIZACIÓN	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	5.3-7.9	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2.6-4	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2.6-4	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1.3	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	18.5	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	33	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

1) Elementos y sistemas de un edificio. Concepto de edificio. Funciones y condiciones; subsistemas. Introducción al sistema protector (cerramientos y acabados). Introducción al sistema de instalaciones y equipos. Introducción al sistema estructural. Análisis global e interacción entre subsistemas. Consideraciones generales sobre sostenibilidad y análisis de ciclo de vida de los edificios. Agenda 21. Física del edificio. El medio ambiente interior y exterior. Condicionantes térmicos y higrométricos. Ahorro energético. Aislamiento acústico. Condicionantes lumínicos. Luz natural. Protección ante el fuego. La protección del edificio. Consideraciones generales sobre el exterior de un edificio. Fachadas. Cubiertas. Otros elementos. Instalaciones. Eléctricas. Alumbrado artificial. Instalaciones hidráulicas, saneamiento, evacuación de aguas pluviales y residuales. Climatización. Otras instalaciones. Estructura de un edificio. Elementos portantes básicos. Acciones gravitatorias en edificios. Tipología general de forjados para edificios. Forjados unidireccionales de hormigón. Forjados bidireccionales de hormigón. Forjados metálicos y mixtos. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Cimientos de un edificio. Estructura de un edificio II. Estabilidad y rigidización lateral. Características de las acciones horizontales e incidencia en el Edificio. Comportamiento de los tipos constructivos básicos ante acciones horizontales. Rigidización lateral mediante pantallas y núcleos. Soluciones especiales para edificios de gran altura. Técnicas para el análisis de edificios ante acciones horizontales. Estructura de un edificio III. Detalles constructivos generales. Detalles constructivos en elementos y zonas especiales. Formación de juntas de construcción, dilatación y asientos. Edificios especiales, de gran altura, de gran luz, en zonas sísmicas.

2) Resumen histórico del arte de construir puentes. Equipamiento de la superestructura. Acciones en puentes de carretera y ferrocarril. Tipologías de puentes: puentes de tramo recto, puentes pórtico, puentes en arco, puentes de tirantes. Organización de la sección transversal: puentes de vigas, puentes losa, sección en cajón. Apoyos de puentes. Procedimientos constructivos de puentes. Construcción in situ. Prefabricación. Construcción vano a vano.

Construcción por empuje. Construcción por voladizos sucesivos. Ripado, rotación e hinca transversal. Construcción de otras estructuras. Construcción en situaciones adversas. Construcción de elementos de cimentación y otras obras relacionadas directamente con el terreno (tirantes, túneles, pantallas, etc...). Construcciones singulares de hormigón (depósitos elevados, torres, láminas, etc...). Construcciones singulares de estructuras metálicas (edificios de altura, torres, cubiertas, etc...). Las técnicas de demolición de obras. El grado de industrialización de la construcción. Construcción prefabricada vs construcción in situ. La calidad en la construcción. La construcción versus el medio ambiente.

3) Base de cálculo para el proyecto de estructuras. Conocimiento de las normativas de acciones, cálculo y ejecución existentes. Conocimiento de las bases de proyecto para el dimensionamiento y/o comprobación de estructuras. Estados límite últimos y estados límite de servicio. Análisis de placas. Métodos aproximados de análisis de placas. Métodos de rotura. Introducción a la elasticidad. Discretización de sistemas continuos: el método de los elementos finitos. Problemas de elasticidad 2D y 3D. Preproceso y postproceso. Introducción al análisis dinámico y sísmico. Sistemas de un grado de libertad. Espectros de respuesta. Sistemas de muchos grados de libertad. Cálculo no lineal de estructuras. Material no lineal: Teoría del momento plástico; Diagramas momento/curva. No linealidad geométrica: Inestabilidad.

Comentarios adicionales

Esta materia contiene 33 ECTS que se descomponen en 19,5 ECTS obligatorios de itinerario, 9 ECTS optativos de itinerario, y 4.5 ECTS optativos comunes a los tres itinerarios.

Denominación de la Materia	Itinerario en Hidrología	Créditos ECTS	33	Carácter	Optativo (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte en 4º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción bloque común (19,5 ECTS) Esta materia tiene contenidos del itinerario en hidrología con una parte común en obras hidráulicas, hidrología superficial y subterránea, ingeniería ambiental e ingeniería de puertos y costas; y una parte optativa donde se puede profundizar en aspectos de la ingeniería del agua. 1) Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos 2) Conocimientos de hidrología superficial y subterránea 3) Conocimientos de ingeniería ambiental y conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales 4) Conocimientos de ingeniería de puertos y costas					
Optativas (curso: 4º) 2 asignaturas de 4,5 ECTS del itinerario (9 ECTS) 1 asignatura de 4.5 ECTS entre las comunes a los 3 itinerarios					
Optativas comunes a los tres itinerarios Pueden cubrir los siguientes ámbitos comunes: SIG y percepción remota, Impacto social de las obras públicas, Diseño gráfico y cálculo numérico, Historia de las obras públicas					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: Todas: EspHidr1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos. EspHidr2 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales. EspHidr3 - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento. EspHidr4 - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación. EspConst3 - Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas.					
Competencias Genéricas G1-1/2: Innovación y carácter emprendedor G2-2: Sostenibilidad y compromiso social G3-3: Tercera lengua G5-3: trabajo en equipo G8-1/2: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería G9-1/2: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.					
Resultado del aprendizaje Itinerario en hidrología					
Requisitos previos					
Materia en Tecnología del agua (transversal o común a los 3 itinerarios)					
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:					

ESPECIALIZACIÓN	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	5.3-7.9	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2.6-4	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2.6-4	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1.3	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	18.5	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	33	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones
Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.
Breve descripción de contenidos de cada materia
<ol style="list-style-type: none"> 1) Conocimientos de conducciones en lámina libre tales como canales de regadío y colectores. Conocimientos de Ingeniería Fluvial incluyendo morfología fluvial y transporte sólido, estudio de avenidas y medios de protección contra inundaciones y defensa de márgenes. Aspectos ambientales en los espacios fluviales y restauración fluvial. Erosión y socavación. Hidráulica de puentes. Aprovechamientos hidroeléctricos, Análisis hidrológico, hidráulico y de producción de un salto fluyente. Saltos reversibles y minicentrales. Golpe de ariete y oscilación de masa. Clasificación de las presas. Análisis de la estabilidad. Elección del tipo de presa y sus condicionantes geológicos. Aliviaderos, compuertas y válvulas. Presas de gravedad, materiales sueltos, de tierras y escollera, de arco, de contrafuertes. 2) Desarrollo a nivel de especialización de los conceptos básicos adquiridos de hidrología superficial y subterránea en la materia precedente sobre tecnologías del agua. 3) Desarrollo a nivel de especialización de los conceptos básicos adquiridos de ingeniería ambiental en la materia precedente sobre tecnologías del agua. 4) Desarrollo a nivel de especialización de los conceptos básicos adquiridos de Ingeniería de puertos y costas en la materia precedente sobre tecnologías del agua.
Comentarios adicionales
Esta materia contiene 33 ECTS que se descomponen en 19,5 ECTS obligatorios de itinerario, 9 ECTS optativos de itinerario, y 4.5 ECTS optativos comunes a los tres itinerarios.

Denominación de la Materia	Itinerario en Transportes y servicios urbanos	Créditos ECTS	33	Carácter	Optativo (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte en 4º curso		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción bloque común (19,5 ECTS) Esta materia tiene contenidos del itinerario en transportes y servicios urbanos con una parte común en administración, planeamiento y servicios urbanos, infraestructuras del transporte y organización, gestión y planificación del transporte; y una parte optativa donde se puede profundizar en aspectos de la ingeniería de los transportes y los servicios urbanos. 1) Conocimientos de administración y planeamiento urbanístico y capacidad para participar en la urbanización del espacio público urbano y en los proyectos de los servicios urbanos, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc. y conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística 2) Conocimientos de infraestructuras del transporte 3) Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte					
Optativas (curso: 4º) 2 asignaturas de 4,5 ECTS del itinerario (9 ECTS) 1 asignatura de 4.5 ECTS entre las comunes a los 3 itinerarios					
Optativas comunes a los tres itinerarios Pueden cubrir los siguientes ámbitos comunes: SIG y percepción remota, Impacto social de las obras públicas, Diseño gráfico y cálculo numérico, Historia de las obras públicas					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: Todas: EspTSU1: Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. EspTSU2: Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil. EspTSU3: Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística. EspTSU4: Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, y en los proyectos de los servicios urbanos, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc. EspTSU5: Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte.					
Competencias Genéricas G1-1/2: Innovación y carácter emprendedor G2-2: Sostenibilidad y compromiso social G3-3: Tercera lengua G5-3: trabajo en equipo G8-1/2: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería G9-1/2: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.					
Resultado del aprendizaje Itinerario en transportes y servicios urbanos					

Requisitos previos				
Materia en Infraestructuras del transporte y urbanismo (transversal o común a los 3 itinerarios)				
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante				
Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:				
ESPECIALIZACIÓN	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	4-6	16-24	5.3-7.9	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	2-3	8-12	2.6-4	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	2-3	8-12	2.6-4	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	1	4	1.3	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	56	18.5	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	25	100	33	Ver lista
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones				
Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.				
Breve descripción de contenidos de cada materia				
<ol style="list-style-type: none"> 1) Conocimientos a nivel de especialización de administración y planeamiento urbanístico y capacidad para participar en la urbanización del espacio público urbano y en los proyectos de los servicios urbanos, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc. y conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística 2) Desarrollo a nivel de especialización de los conceptos básicos adquiridos de infraestructuras del transporte en la materia precedente sobre transporte y territorio. 3) Conocimiento de herramientas de análisis y evaluación de sistemas de transporte tales como: investigación operativa, teoría del tráfico, análisis de operaciones, técnicas de estimación y pronóstico de demanda, economía del transporte, evaluación de alternativas, modelización de sistemas y asignación de flujos. Conocimiento del funcionamiento causal y cuantitativo del sistema de transporte así como del comportamiento de los distintos agentes que lo componen (usuarios, operadores y administración/sociedad). Conocimiento del diseño, funcionamiento y explotación de terminales e infraestructuras de transporte así como la gestión de los recursos necesarios para su operativa y de los patrones de la movilidad de personas y mercancías y su relación con las TIC: Terminales de intercambio modal de pasajeros en sistemas de transporte público urbano, terminales aeroportuarias (gestión del lado tierra, lado aire, sistema de gestión equipaje), terminales portuarias (explotación de terminales de contenedores, graneles líquidos/sólidos, automóviles, ro-ro, etc.), terminales ferroviarias y puertos secos, terminales de carretera, centros logísticos y terminales de consolidación de mercancía. 				
Comentarios adicionales				
Esta materia contiene 33 ECTS que se descomponen en 19,5 ECTS obligatorios del itinerario, 9 ECTS optativos de itinerario, y 4.5 ECTS optativos comunes a los tres itinerarios.				

Denominación de la Materia	Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	Créditos ECTS	36	Carácter	Obligatorio (Tecnológicas Aplicadas)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Se imparte en 2º, 3º y 4º cursos		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho modelo					
Descripción En esta materia se incluyen contenidos para dar capacidad de desarrollo de proyecto y capacidad para organización de la construcción de obras e infraestructuras en Ingeniería de la Construcción. Estos conocimientos se distribuyen en los procedimientos de construcción incluyendo electrotecnia, organización, medición y valoración de obras públicas y el proyecto. El trabajo final de grado se realiza en esta materia final del programa formativo de grado. Formación en el proyecto, planificación, construcción y gestión de obras e infraestructuras: 1) Conocimiento de los procedimientos constructivos y la maquinaria de construcción. Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores, conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión 2) Conocimiento de la metodología para realización de un proyecto de ingeniería. Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción. Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental 3) Conocimiento de las técnicas de organización, medición, valoración y planificación de obras. 4) Capacidad para realizar el trabajo fin de grado 5) Reconocimiento de créditos por otras actividades formativas hasta un máximo de 6 ECTS (curso: 4º)					
Competencias Específicas En los apartados enumerados en la descripción, se cumplen (en algunos casos parcialmente) las siguientes competencias: 1,2 y 3) ComCivil9 - Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción. ComCivil10 - Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. ComCivil11 - Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental. ComCivil12 - Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras. EspConst6 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras., EspHidr2 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales. 4) TFG - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de la Construcción de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.					
Competencias Genéricas G1-3: Innovación y carácter emprendedor G2-3: Sostenibilidad y compromiso social G3-3: Tercera lengua G4-3: Comunicación eficaz oral y escrita. G8-3: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería G9-3: Capacidad para concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la Ingeniería de la Construcción.					
Resultado del aprendizaje 1.1. Capacidad para realizar la organización y planificación de una obra.					

- 1.2. Capacidad para realizar un plan de control calidad de los materiales en un proyecto/obra de Ingeniería de la Construcción.
- 1.3. Capacidad para analizar sistema de transporte y distribución de la energía eléctrica y capacidad para diseñar una instalación.
- 2.1. Capacidad para realizar un estudio de alternativas.
- 2.2. Capacidad para realizar un diseño formal de una infraestructura en Ingeniería de la Construcción.
- 2.3. Capacidad para realizar un análisis de gestión integral de un proyecto.
- 3.1 Capacidad para realizar un estudio de mediciones y precios en un proyecto de obra pública
- 3.2 Capacidad para preparar un presupuesto de un proyecto de obra pública utilizando una herramienta informática.
- 3.3 Capacidad para desarrollar la planificación y organización de una obra pública

Requisitos previos

Según el diagrama del plan de estudios mostrado al inicio del capítulo esta materia cierra el grado y por tanto los requisitos previos son todas las demás materias, lo que no implica que necesariamente se deba cursar en el último curso completamente ya que algunos conceptos se pueden ir avanzando en cursos precedentes.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Según las metodologías de enseñanza y las actividades formativas descritas con anterioridad en este capítulo, la formación se llevará a cabo de la siguiente forma:

PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS	H/ECTS	%	ECTS	Actividades Formativas
Método expositivo, lección magistral o clase participativa	1-3	6.7	2.4	1, 10, 11, 12, 13, 15
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	1-3	6.7	2.4	2, 5, 10, 12, 16
Aprendizaje experimental en el laboratorio o simulación	1-3	6.7	2.4	5, 6, 8, 9, 12, 14
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo	10	33.3	12	5, 7, 12, 14, 15, 16
Aprendizaje autónomo	14	46.7	17	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 16
Total	30	100	36	Ver lista

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de Calificaciones

Será descrito en cada asignatura y se adaptará a la Normativa General de la Universidad que se publica cada curso.

Breve descripción de contenidos de cada materia

- 1) Conocimientos de las operaciones más habituales en obra y los medios y maquinaria utilizados en cada caso (movimientos de tierras, pilotes, pantallas, hormigón y mezclas bituminosas). Conocimientos básicos del sistema de transporte y distribución de la energía eléctrica, así como de los criterios de diseño y cálculo de las instalaciones y los consumos.
- 2) Conocimiento de los documentos que conforman un proyecto en ingeniería. Conocimiento de los elementos proyectuales tales como impacto ambiental, estudios económicos, estudios de alternativas. Conocimientos de diseño formal y gestión integral del proyecto. Conocimientos de las diferentes tipologías de proyectos en función de la tipología de infraestructuras (urbanización, carretera, obra hidráulica, servicios, edificación, etc.).
- 3) Conocimientos de organización y planificación de obras, incluyendo la prevención, seguridad y salud y sistemas de calidad en la construcción. Conocimientos de la Obra Pública. Documentos que integran un proyecto. Referencias en ellos al presupuesto. Clasificación del contratista de las obras. Revisión de precios Valoración de Obras y Proyectos. Números finales del presupuesto. Justificación de los precios. Partidas alzadas. Estructura de un Presupuesto. Herramientas informáticas para la creación de un presupuesto. Trabajo con bancos de precios. Ejemplos reales de estructuración de un presupuesto en capítulos y subcapítulos. Medición: Explanaciones, Redes de drenaje, Firmes y pavimentos, Estructuras.

Cimentaciones, hormigón armado y pretensado, despiece, acero estructural. Elementos urbanos y acabados. Obras ferroviarias, urbanas y túneles. Aspectos generales de la planificación de proyectos y obras. Métodos de planificación. Herramienta informática para la creación de un programa de obras (MS Project).
Comentarios adicionales
No hay

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

6.1.1 Personal académico

El personal académico de la ETSICCPB participa en la docencia de las titulaciones que la Escuela imparte actualmente: Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de Obras Públicas e Ingeniería Geológica (dicha titulación se imparte conjuntamente con la Facultad de Geología de la Universidad de Barcelona).

El profesorado cuenta con una larga experiencia docente en lo que se refiere a la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas que se extinguirá como resultado de la implantación de grado en Ingeniería de la Construcción, así pues la adecuación del personal con relación a este grado está justificada. Dicho profesorado representa aproximadamente un 35% de la plantilla de personal docente de la ETSICCPB.

PROFESORDO DEDICADO AL GRAD RELACIÓN AL TOTAL DEL CENTRO PORCENTAJE DE PROFESORADO DEDICADO AL GRADO EN RELACIÓN AL TOTAL DEL CENTRO

Asimismo, cabe destacar la valoración positiva que el alumnado refleja en las encuestas que realiza con carácter anual la Universidad Politécnica de Catalunya de evaluación de la actividad docente.

La experiencia del profesorado abarca todas las áreas de especialización de la ingeniería de la construcción, tanto de ciencias básicas como de otras ramas de conocimiento para que enriquece la formación del alumnado con formación de base y complementaria. Además también cuenta con un porcentaje significativo de profesorado asociado que tiene su actividad principal en la empresa externa y que transmite su experiencia profesional al estudiantado.

Es por ello que la ETSICCPB cuenta con una plantilla de profesorado adecuado y suficiente para impartir el grado en Ingeniería de la Construcción.

A continuación se presenta el personal académico de la ETSICCPB en términos de perfiles, clasificado por departamentos y categoría profesional, vinculados al título Grado en ingeniería de la construcción (Tabla 6.1.1.a)

Tabla 6.1.1.a Personal académico por departamento y categoría profesional

Departamentos	Categoría	Total
706. INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	9
	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	4
	TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA (TEU)	1
	AGREGADO/DA	3
	LECTOR/A	2
	ASOCIADO/A	6

	ASOCIADO/DA TIPO 1	4
	VISITANTE-LABORAL	1
	INVESTIGADOR -RAMON Y CAJAL	1
	TOTAL	31
708. INGENIERÍA DEL TERRENO,CARTOGRÁFICA Y GEOFÍSICA	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	10
	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	8
	CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÁRIA (CEU)	2
	TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA (TEU)	1
	AGREGADO/DA	1
	COLABORADOR/A	2
	LECTOR/A	3
	ASOCIADO/A	1
	ASOCIADO/DA TIPO 1	4
	TOTAL	32
709. INGENIERÍA ELÉCTRICA	TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA (TEU)	1
	COLABORADOR/A	1
	TOTAL	2
711. INGENIERÍA HIDRAÚLICA, MARÍTIMA Y AMBIENTAL	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	6
	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	3
	CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÁRIA (CEU)	1
	TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA (TEU)	1
	CATEDRÁTICO/A CONTRACTADO/A (CC)	2
	AGREGADO/DA	1
	COLABORADOR/A	5
	LECTOR/A	1
	ASOCIADO/A	1
	ASOCIADO/DA TIPO 1	6
	PROF. ASOCIADO/DA TIPO 2	3
	INVESTIGADOR -JUAN DE LA CIERVA	1
	TOTAL	31
Departamentos	Categoría	Total
713. INGENIERIA QUÍMICA	VISITANTE	1
720. FISICA APLICADA	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	2
	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	2
	CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÁRIA (CEU)	2
	CATEDRÁTICO/A CONTRACTADO/A (CC)	1
	AGREGADO/DA	1
	ASOCIADO/A	1
	AYUDANTE/A	1
	TOTAL	10
722. INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	6

Y DEL TERRITORIO	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	4
	CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÁRIA (CEU)	1
	TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA (TEU)	3
	COLABORADOR/A	4
	ASOCIADO/A	18
	ASOCIADO/DA TIPO 1	10
	PROF. ASOCIADO/DA TIPO 2	1
	AYUDANTE/A	5
	TOTAL	52
727. MATEMÁTICA APLICADA III	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	4
	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	9
	CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÁRIA (CEU)	3
	TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA (TEU)	1
	CATEDRÁTICO/A CONTRACTADO/A (CC)	1
	AGREGADO/DA	2
	COLABORADOR/A	2
	LECTOR/A	3
	ASOCIADO/A	8
	ASOCIADO/DA TIPO 1	3
	AYUDANTE/A	1
	TOTAL	37
737. RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS A LA INGENIERÍA	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD (CU)	9
	TITULAR DE UNIVERSIDAD (TU)	1
	AGREGADO/DA	1
	ASOCIADO/A	3
	ASOCIADO/DA TIPO 1	2
	INVESTIGADOR/A - GRUP 2	1
	AYUDANTE/A	2
	TOTAL	19
TOTAL		215

A continuación, se muestra la dedicación del personal académico de la ETSICCPB por categoría profesional, así como el número de personal académico equivalente a tiempo completo.(Tabla 6.1.1.b)

El total de profesorado de la ETSICCPB es de 215, que equivalen a una dedicación de 183 profesores y profesoras a tiempo completo. Éste último número representa la capacidad docente del personal académico de la ETSICCPB.

Tabla 6.1.1b. Distribución del personal académico por categoría y dedicación

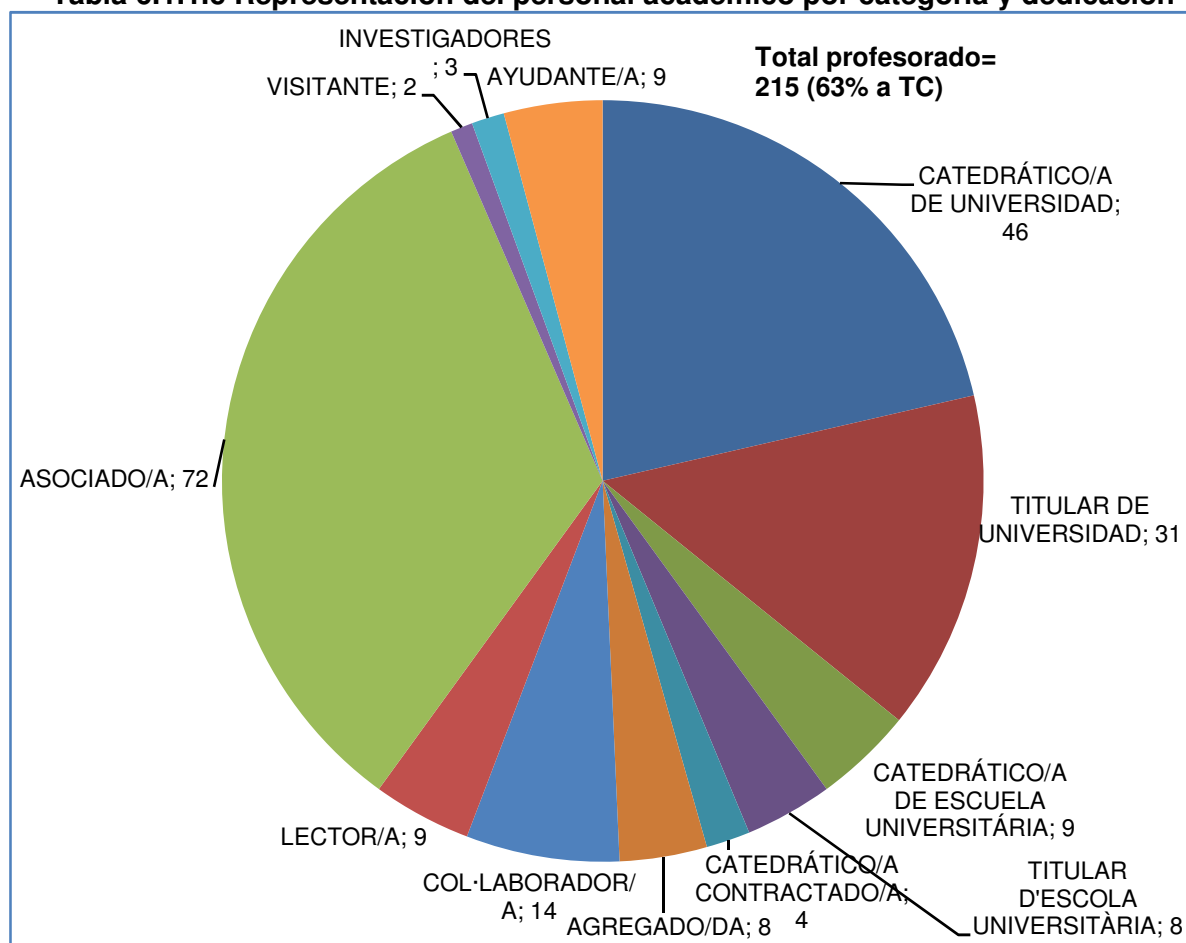
Categoría	TOTAL	Dedicación		Equivalencia de PDI a TC*
		TC	TP	
CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD	46	45	1	45,8

TITULAR DE UNIVERSIDAD	31	27	4	30
CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÀRIA	9	9	0	9
TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÀRIA	8	8	0	8
CATEDRÁTICO/A CONTRACTADO/A	4	4	0	4
AGREGADO/DA	8	8	0	8
COLABORADOR/A	14	14	0	14
LECTOR/A	9	9	0	9
ASOCIADO/A	72	0	72	43
VISITANTE	2	0	2	1
INVESTIGADORES	3	2	0	2
AYUDANTE/A	9	9	0	9
TOTAL	215	135	79	183

*(horas PDI TC+horas PDI TP)/8

Según puede observarse en la tabla 6.1.1.c, un 63% de la plantilla de personal académico de la ETSICCPB tiene dedicación a tiempo completo, mientras que un 37% tiene una dedicación a tiempo parcial.

Tabla 6.1.1.c Representación del personal académico por categoría y dedicación



En la tabla 6.1.1.d se muestra por categorías profesionales, la distribución de profesorado

atendiendo a su titulación de procedencia así como el porcentaje que representan de doctores e ingenieros de caminos, canales y puertos. Como se puede observar, más del 88% del PDI es doctor y un 58% del total son ingenieros e ingenieras de caminos, canales y puertos.

Tabla 6.1.1.d. Distribución de titulados y de doctores por categorías entre el personal académico

PDI FUNCIONARIO	NÚMERO DE PDI PER TITULACIÓN			PORCENTAGE DE DOCTORES	PORCENTAGE DE INGENIEROS/AS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Categoría	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Resto de ingenierías y arquitecturas	Licenciaturas		
CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD	34	2	10	100%	74%
TITULAR DE UNIVERSIDAD	16	5	10	87%	52%
CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITÁRIA	3	1	5	100%	33%
TITULAR D'ESCOLA UNIVERSITÁRIA	0	1	7	88%	0%
PDI LABORAL					
CATEDRÁTICO/A CONTRACTADO/A	2	0	2	100%	50%
AGREGADO/DA	5	1	2	100%	63%
COL·LABORADOR/A	4	5	5	50%	29%
LECTOR/A	5	0	4	88%	55%
ASOCIADO/A	23	7	8	24%	60%
VISITANTE	0	0	2	50%	0%
INVESTIGADOR -JUAN DE LA CIERVA	0	0	1	100%	0%
INVESTIGADOR -RAMON Y CAJAL	0	0	1	100%	0%
AYUDANTE/A	7	1	1	22%	78%
PDI CONTRATO ADMINISTRATIVO					
ASOCIADO/DA TIPO 1	22	3	4	14%	76%
ASOCIADO/DA TIPO 2	5	0	0	20%	100%
BECARIOS					
BECARIO/ARIA UPC INVESTIGACIÓN	1	1	2	0	25%

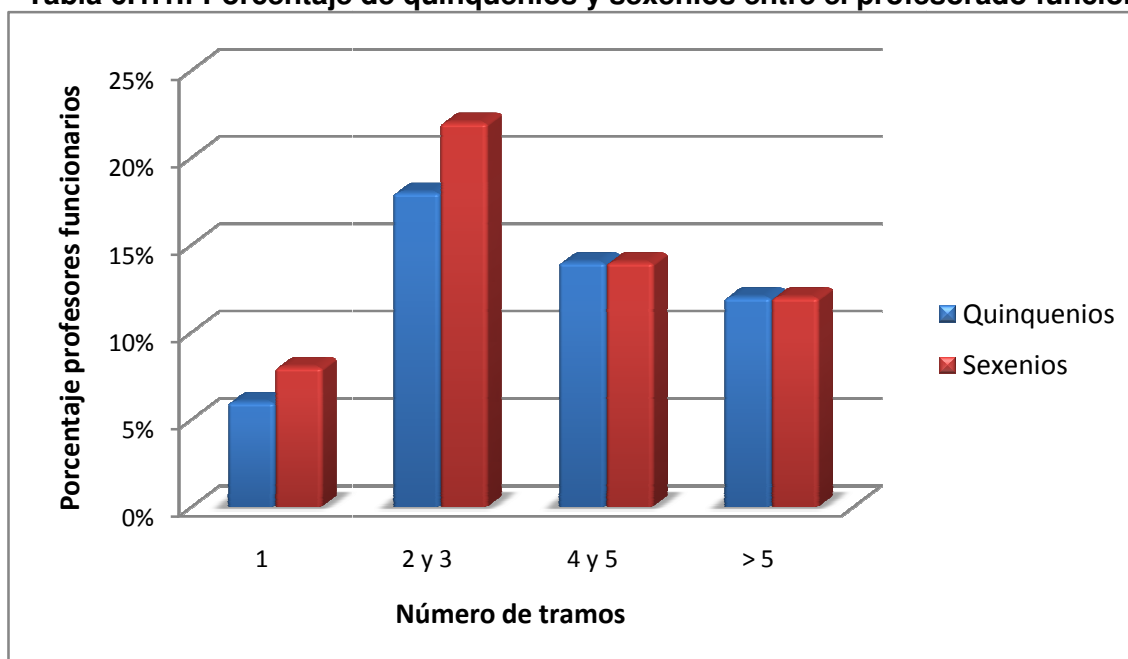
En la tabla número 6.1.1.e y 6.1.1.f se ha agrupado el personal académico en función del número de quinquenios y sexenios. El 68% del profesorado tienen más de 3 quinquenios, hecho que avala la experiencia docente del profesorado. Además el 57% tiene más de 2 sexenios, lo cual muestra el reconocimiento a la actividad investigadora del PDI de la Escuela.

Tabla 6.1.1.e Distribución de los tramos docentes (quinquenios) y de los tramos de investigación (sexenios) del personal académico

Número de quinquenios del personal académico	
Total profesorado con un quinquenio	14
Total profesorado con 2 y 3 quinquenios	39

Total profesorado con 4 y 5 quinquenios	30
Total profesorado con más de 5 quinquenios	27
Número de sexenios del personal académico	
Total profesorado con un sexenio	17
Total profesorado con 2 y 3 sexenios	47
Total profesorado con 4 y 5 sexenios	30
Total profesorado con más de 5 sexenios	27
Profesorado con evaluación positiva de su actividad docente	100%

Tabla 6.1.1.f Porcentaje de quinquenios y sexenios entre el profesorado funcionario



La Universidad Politécnica de Catalunya ha definido unos indicadores que expresan la experiencia investigadora y profesional del profesorado: los puntos de investigación básicos PAR y los puntos de transferencia de resultados PATT. La mayor parte del profesorado de la Escuela realiza investigación de forma regular y una gran mayoría participa en proyectos que incluyen transferencia de tecnología. A continuación en la tabla **6.1.1.g** se muestran los datos relativos a los tres últimos cursos (2004-05, 2005-06 y 2006-07).

Tabla 6.1.1.g Producción científica media de los 3 últimos cursos del personal académico por categorías en puntos PAR y PATT

PDI FUNCIONARIO			
Categoría	Total profesorado	TOTAL PAR	TOTAL PATT
CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD	46	8.361	7.868.751
TITULAR DE UNIVERSIDAD	31	4.619	2.169.744
CATEDRÁTICO/A DE ESCUELA UNIVERSITARIA	9	868	180.777
TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	8	86	8.100
PDI LABORAL			

Categoría	Total profesorado	TOTAL PAR	TOTAL PATT
CATEDRÁTICO/A CONTRACTADO/A	4	1.272	299.558
AGREGADO/DA	8	542	515.300
COLABORADOR/A	14	591	88.638
LECTOR/A	9	304	56.076
ASOCIADO/A	38	207	0
VISITANTE	2	0	66.583
AYUDANTE/A	9	88	9.506
PDI CONTRATO ADMINISTRATIVO			
Categoría	Total profesorado	TOTAL PAR	TOTAL PATT
ASOCIADO/DA TIPO 1	29	51	42.559
ASOCIADO/DA TIPO 2	5	24	0

PAR. Indicador que consiste en el nombre total de puntos asignados a esta actividad durante el curso valorado según el baremo aprobado en el documento *Modificación del sistema de indicadores de la actividad de investigación. Junta de Govern (23/02/99)*. A modo de ejemplo, informamos que la publicación de un artículo en una revista especializada equivale a 20 puntos PAR.

PATT. Indicador que consiste en la suma de los ingresos por transferencia de tecnología de los últimos 3 años en la siguiente proporción. $PATT = \text{Ingresos } n + 1/6 \text{ Ingresos } n-1 + 1/12 \text{ Ingresos } n-2$. Incluye los ingresos gestionados por el Centro de Transferencia de Tecnología y por la Fundación Politécnica de Catalunya. Se calcula por departamentos/institutos y también por grupo de investigación.

6.1.2 Becarios de investigación - becarios de soporte a la docencia

En el contexto docente de los nuevos grados resulta de especial relevancia el apoyo que prestan los becarios de investigación que realizan el doctorado (actualmente 14), asociados a proyectos con capacidad docente práctica, siempre bajo la autorización de un/a profesor/a.

Además, la ETSICCPB también cuenta con el apoyo de estudiantes de los últimos cursos, que ayudan al profesorado en ciertas tareas docentes fuera del aula (elaboración de problemas, resolución de dudas a los estudiantes que lo solicitan, adaptación del material docente a las nuevas metodologías del EEES,...). Actualmente, se dispone de 79 becarios repartidos entre las diferentes asignaturas de las titulaciones que dan este soporte al profesorado para implantar las nuevas metodologías de aprendizaje.

6.1.3 Personal de Administración y Servicios

La ETSICCPB dispone de una plantilla de personal de administración y servicios formada por 39 personas, dirigidas por una Jefa de los Servicios de gestión y de soporte, que se organizan en cuatro áreas:

- Área de Gestión Académica: 9 personas
- Área de Soporte Institucional: 6 personas
- Área de Recursos y Servicios: 15 personas
- Área de Servicios TIC: 9 personas

El personal de administración y servicios de la Escuela ofrece servicios a unos 2700 estudiantes cada año y a los 215 profesores de la escuela. Además, en la actualidad es responsable de la gestión de 2 titulaciones de 1º y 2º ciclo y 3 titulaciones de 1r ciclo. Asimismo gestiona 5 programas de máster universitario, 4 programas de máster Erasmus Mundus y un programa de doctorado.

El personal de administración que dará soporte a los nuevos grados será similar al actual. En este sentido, se están automatizando procesos dentro del proyecto que se está llevando a cabo, de la e-Administración, con el objeto de mejorar la eficacia en la gestión.

A continuación, en la tabla 6.8 se muestra el número de Personal de Administración y Servicios (PAS) agrupado conforme a su tipo de contratación, funcionario o laboral; indicando el perfil, categoría profesional y ámbito profesional al que corresponden.

Tabla 6.1.3.a Personal de administración y servicios de la ETSICCPB

PAS FUNCIONARIO				
Perfil	Categoría	Total	Ámbito	Vinculación
Jefe de servicios de gestión y soporte (Jefe 1b nivel 1)	A	1	Servicios Administrativos	Funcionario Carrera
Jefes de Àrea (Jefe 2 nivel 2)	AB	3		Funcionario Carrera
Técnico/a de gestión de administración nivel 2	AB	3		Funcionario Carrera
Técnico/a de gestión de administración nivel 3	C	5		Funcionario Carrera
Técnico/a de soporte de administración nivel 1	CD	4		Funcionario Carrera
Técnico/a de soporte de administración nivel 2	CD	7		Funcionario Carrera
Operativo/va de administración 1	D	6		Funcionario Interino
PAS LABORAL				
Perfil	Categoría	Total	Ámbito	Vinculación
Jefe Servicios Informáticos y de Comunicación (SIC) nivel 2	1	1	Servicios Informáticos y Comunicación	laboral
Responsable SIC	1	2		laboral
Técnico/a de Informática y Comunicación (IC) nivel 1	1	2		laboral
Técnico/a IC nivel 2	2	3		laboral
Soporte en IC nivel 2	3	1		laboral
Responsable de servicios de recepción	3	1	Recepción	laboral
Responsable recepción (tarde)	3	1		laboral
Auxiliares de servicios	4	5		laboral
TOTAL		45		

La plantilla del personal de administración y servicios presenta un nivel de tecnicidad elevado, lo cual representa un valor añadido de los servicios que ofrece de gestión y de soporte a la dirección de la escuela.

En la tabla 6.1.3.b se muestra el personal asignado a los departamentos que da soporte a los laboratorios docentes y de investigación de que dispone la ETSICCPB. Los laboratorios con los que cuenta la ETSICCPB tienen una doble orientación: la docencia y la investigación, y por lo tanto, también se encuentran integrados dentro de los departamentos.

Tabla 6.1.3.b Personal de administración y servicios de laboratorios y talleres

Departamento	Laboratorio	Categoría	Total
Ingeniería de la Construcción	Lab. de Materiales de Construcción y Carreteras	Técnicos de Laboratorio T/L	5
	Lab. de Tecnología de Estructuras	Jefe de Laboratorio	1
		Técnicos de Laboratorio T/L	5
Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica	Lab. de Geofísica y Ingeniería Sísmica	Técnicos de Laboratorio T/L	1
	Lab. de Topografía	Técnicos de Laboratorio T/L	1
	Lab. de Mecánica Suelos y Rocas	Técnicos de Laboratorio T/L	2
		Personal Técnico de Soporte a la Investigación	1
Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental	Lab. de Ingeniería Hidráulica y hidrológica	Jefe de Laboratorio	1
		Técnicos de Laboratorio T/L	2
		Personal Técnico de Soporte a la Investigación	2
	Lab. de Ingeniería Sanitaria y Ambiental	Técnicos de Laboratorio T/L	1
		Personal Técnico de Soporte a la Investigación	3
	Lab. de Ingeniería Marítima	Jefe de Laboratorio	1
		Técnicos de Laboratorio T/L	2
		Personal Técnico de Soporte a la Investigación	3
Infraestructura del Transporte y del Territorio	Lab. de Caminos	Personal Técnico de Soporte a la Investigación	1
Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería	Lab. de la Sección de Caminos	Personal Técnico de Soporte a la Investigación	1
TOTAL			33

6.1.4 Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios

Teniendo en cuenta la estructura del plan de estudios, el número de créditos a impartir, las ramas de conocimiento involucradas y el número de alumnos, para la implantación de este plan de estudios en la ETSICCPB no se requiere personal académico ni otros recursos adicionales a los disponibles y ya descritos en los apartados anteriores.

6.1.5 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universitat Politècnica de Catalunya cuenta con una Comisión para la igualdad entre hombres y mujeres, y dispone de una oficina de soporte a la igualdad de oportunidades. El plan director de la igualdad de oportunidades de la UPC establece los siguientes objetivos específicos que hemos seleccionado dentro del **plan sectorial de igualdad entre hombres y mujeres**:

Objetivo específico 1: Sensibilizar a toda la comunidad universitaria en materia de no discriminación y de equidad, especialmente a las personas que tienen responsabilidad y están relacionadas en los procesos de selección y de gestión de recursos humanos.

De este objetivo se han derivado las siguientes acciones:

- Creación de un servicio u oficina para la igualdad
- Incorporar la Igualdad de Oportunidades (IO) en el futuro código ético de la UPC
- Publicar anualmente en la web todos los datos desglosados por sexo. Hacer un seguimiento por la Comisión y comunicación de los datos a los órganos de gobierno.
- Programar y realizar jornadas/sesiones/seminarios de formación específicos sobre género y/o discriminación, impartidas por expertos, a los responsables de unidades y a personas con cargos de gestión (y también, sobretodo, al personal de RRHH)
- Inclusión de un módulo sobre género y/o discriminación en el material para estudiar en los concursos/oposiciones de categorías de mando del PAS y puestos técnicos.
- Añadir objetivos e indicadores relacionados con la IO en los planes estratégicos de las unidades básicas y asignar una parte del presupuesto variable en función del grado de alcance de este objetivo.

Objetivo específico 5: Establecer condiciones especiales en los pliegos de las cláusulas administrativas a fin de promover la igualdad entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la legislación de contratos del sector público. De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Adaptar las cláusulas administrativas conforme los artículos 33 y 34 de la Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

El plan director de igualdad de oportunidades cuenta con el siguiente objetivo dentro del **plan sectorial de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad**:

Objetivo específico 5: Promover la integración en el mercado de trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC. De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Diseñar y poner en funcionamiento un Programa de Integración de personas con discapacidad (conforme la Ley 53/2003, de empleo público para discapacitados y conforme la LISMI)

Más información en:

Web del programa Igualtat d'Oportunitats a la UPC:

<http://www.upc.edu/catala/programes/programes.php>

Pla Director per a la Igualtat d'Oportunitats – UPC

http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

A continuación, se realiza una descripción del entorno espacial en el que se sitúa la ETSICCPB, el Campus Norte de la Universidad Politécnica de Catalunya, y se relacionan las infraestructuras existentes en éste para la impartición del Grado en Ingeniería de la Construcción: aulas de docencia, informáticas, laboratorios así como otros recursos comunes tales como Biblioteca y centros de extensión universitaria.

Situación de la ETSICCPB

La ETSICCPB está ubicada en el Campus Norte de la UPC, que acoge además otros dos centros docentes (la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona y la Facultad de Informática de Barcelona) así como los veinte departamentos que imparten docencia en los dichos estos centros, un gran número de centros de investigación y otros servicios universitarios.

El Campus Norte es un campus universitario moderno, dinámico y bien comunicado organizado en base a una estructura modular compuesta de 28 edificios. En estos edificios existen unos espacios comunes que se comparten entre las unidades albergadas en el Campus.

A continuación se relacionan los espacios comunes existentes en el Campus Norte: seis (6) módulos de aularios docentes, aulas informáticas, laboratorios, la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté, pabellón polideportivo, dispensario, oficina de movilidad de estudiantes, servicio de actividades sociales, residencias de estudiantes, aparcamientos, casal del estudiante, centro de coordinación y seguridad, y la zona comercial que cuenta con servicios de restauración.

Aproximadamente, la actividad de la ETSICCPB y los departamentos asociados se desarrolla en ocho (8) de los edificios integrados en el Campus Norte.

En concreto, la relación de departamentos que imparten docencia en la ETSICCPB ubicados en el Campus Norte, es la siguiente:

- 706 Depto. Ingeniería de la Construcción
- 708 Depto. Ing. del Terreno, Cartográfica y Geofísica
- 711 Depto. Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental
- 720 Depto. Física Aplicada
- 722 Depto. Infraestructura del Transporte y del Territorio
- 727 Depto. Matemática Aplicada III
- 737 Depto. Resistencia de Materiales y Estructuras a la Ingeniería

7.1.1. Aulas de docencia

Actualmente, las aulas que utiliza la ETSICCPB para la impartición de su docencia forman parte de seis (6) módulos del Campus Norte destinados exclusivamente a aularios docentes y, su uso es compartido con los otros centros ubicados en el Campus.

Los seis (6) módulos del Campus Norte dedicados a docencia contienen actualmente 86 aulas docentes y 2 aulas de dibujo, con una superficie total construida de 7.871 m² y una capacidad para 13.400 estudiantes (6.700 estudiantes simultáneos en dos turnos de mañana y de tarde).

La asignación de aulas a los centros se revisa cada curso académico en función de la tipología, equipamiento y capacidad que se requiere para la impartición de las titulaciones. Actualmente, la ETSICCPB tiene asignados, aproximadamente, dos (2) aularios (Aulario 1 y Aulario 2), que disponen de 24 aulas de diferentes tipologías con una capacidad para 2.247 estudiantes divididos en horarios de mañana y tarde.

Todas estas aulas disponen de video proyector, pantalla de proyección, conexión inalámbrica a la red (wifi) y vídeo.

A continuación se presenta una tabla con la asignación de aularios de docencia a la ETSICCPB, a modo de ejemplo, el curso 2008-2009.

Tabla 7.1.1.a Aularios asignados a la ETSICCPB (Número de aulas y sus capacidades)

AULARIOS	
Número de aulas	CAPACIDAD PERSONAS
4	144
3	132
1	126
2	120
5	84
9	40

Actualmente, las aulas se están adecuando para convertirlas en espacios polivalentes y adaptados a los nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que requerirá la impartición del Grado en Ingeniería de la Construcción. En este sentido se ha reformado la primera y segunda planta del edificio Aulario 1 adecuándolas a los tamaños de los grupos que tendrá el Grado y substituyendo el mobiliario existente de sillas con pala fijas por mesas y sillas móviles.

Además de los aularios, la ETSICCPB dispone de 2 aulas propias en sus edificios que tienen una capacidad total de 150 personas. Estas aulas tienen la característica que se pueden dividir en dos, mediante paneles insonorizados, pudiendo disponer así 4 aulas de entre 30 y 40 personas para cada una de ellas. Dichas aulas también se encuentran equipadas con pantalla de proyección, conexión inalámbrica a la red (wifi), vídeo y retroproyector.

7.1.2. Aulas de informática

La ETSICCPB dispone de seis (6) aulas informáticas con un total de 160 puestos de trabajo equipadas con medios audiovisuales (video proyector y pantalla de proyección) de forma que se dispone de 1 puesto de trabajo por cada 16 alumnos, aproximadamente.

Todas las aulas disponen de los programas instalados para las actividades docentes de estudiantes y profesores requeridos para cada titulación. Las aulas se utilizan para impartir docencia, previa reserva del profesorado, y en régimen de libre acceso cuando no hay docencia asignada, en el horario de apertura establecido. Una de estas aulas permanece abierta 24h x 7 días de la semana y es de uso exclusivo de los estudiantes para realizar sus tareas docentes, en dicha aula se ofrece el servicio de impresión para docencia compuesto por dos impresoras láser.

Todos los puestos de trabajo de las aulas informáticas disponen de conexión Internet. Asimismo, también se dispone de conexiones inalámbricas en todos los edificios y espacios de la ETSICCPB accesibles a los estudiantes y resto de comunidad universitaria: aularios del campus, biblioteca, espacios abiertos del campus, etc.

Se describe a continuación el número, capacidad y equipamiento asociado a las aulas informáticas de la ETSICCPB:

Tabla 7.1.2.a. Aulas informáticas de la ETSICCPB

Horario de apertura	Superficie (m2)	Capacidad personas	Equipamiento
Sala de libre acceso. Abierta las 24 h.	38,93	30	-30 PC'S HP -Procesador Intel Core 2 Duo a 3.16 GHz -Memoria 4 GB de RAM -Disco duro 500 GB -Placa de red Intel 100 Mbps -Lector DVD 16x/48x -Monitor TFT de 19" -Teclado con lector de tarjeta
Aula abierta de 8 a 20:45h. Acceso libre mientras no hay clases programadas	80,67	21	-21 PC'S HP. -Procesador Intel Core 2 Duo a 3.16 GHz -Memoria 4 GB de RAM -Disco duro 500 GB -Placa de red Intel 100 Mbps -Lector DVD 16x/48x -Monitor TFT de 19" -Teclado con lector de tarjeta
Aula abierta de 8 a 20:45h. Acceso libre mientras no hay clases programadas	80,67	21	-21 PC'S HP. -Procesador Intel Core 2 Duo a 3.16 GHz -Memoria 4 GB de RAM -Disco duro 500 GB -Placa de red Intel 100 Mbps -Lector DVD 16x/48x -Monitor TFT de 19" -Teclado con lector de tarjeta
Aula abierta de 8 a 20:45h. Acceso libre mientras no hay clases programadas	86,14	25	-25 PC HP Compaq -Procesador Pentium IV a 3 Mhz -2 Gb de Memoria RAM DDR2 a 667 Mhz -Disco duro 240 Gb -Lector DVD-Rom SATA 16x/48x -Monitor CRT 17" -Teclado con lector de tarjeta
Aula abierta de 8 a 20:45h. Acceso libre mientras no hay clases programadas	86,22	30	-30 PC HP Compaq -Procesador Intel Core 2 Duo a 1,86 GHz -2 Gb de Memoria RAM DDR2 a 667 Mhz -Disco duro SATA de 250 Gb -Lector DVD-Rom SATA 16x/48x -Teclado USB y Ratón óptico USB

			-Monitor CRT HP 17"
Aula abierta de 8 a 20:45h. Acceso libre mientras no hay clases programadas	86,76	35	-35 PC APD -Procesador Intel Pentium. IV HT 3.20 GHz -Memoria 1 GB RAM -Disco duro 160 GB -Lector DVD -Monitor APD CRT 17"
TOTAL	459,39	162	

Programas instalados en las aulas informáticas

A continuación se relaciona el software docente actualmente instalado en los ordenadores de las aulas, la mayoría de dicho software se instala a petición del profesorado para soporte a la docencia:

- ❖ Microsoft Windows XP, with SP3.
- ❖ 7-Zip 4.44 beta
- ❖ Autodesk Express Viewer 3.1, from Autodesk, Inc.
- ❖ Castem 2000 Versión 1999
- ❖ Dev-C++ 5 beta 9 release (4.9.9.2)
- ❖ EPA SWMM 5.0
- ❖ EPANET 2.0 Esp
- ❖ Foxit Reader
- ❖ GiD 9.0.2 9.0.2, from International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE)
- ❖ Globesight v1.4.1
- ❖ GSview and Aladdin Ghostscript
- ❖ Maple 11 11.0.0.0, from Maplesoft
- ❖ Mozilla Firefox (3.0.1) 3.0.1 (es-ES), from Mozilla
- ❖ Perfil CELSA 2.01
- ❖ Processing Modflow
- ❖ PuTTY development snapshot 2007-07-02:r7635 2007-07-02:r7635, from Simon Tatham
- ❖ SBEACH-32
- ❖ Macromedia Flash Player 8 8, from Macromedia
- ❖ Trazado de Carreteras (iT)
- ❖ TCQ 2000
- ❖ TeamUP PCM for Windows 95/98/NT
- ❖ Tweak UI
- ❖ UNESCO Bilko for Windows
- ❖ Microsoft Visual Basic 6.0 Edición profesional (Español)
- ❖ Microsoft Visual Studio .NET Professional 2003 - English , from Microsoft
- ❖ Visual ITeC
- ❖ Visual Fortran 6.1
- ❖ VisualGUM 1.1
- ❖ WinSCP 4.0.2 beta 4.0.2 beta, from Martin Prikryl
- ❖ WinZip
- ❖ PDFCreator 0.9.5, from Frank Heindörfer, Philip Chinery
- ❖ Microsoft Project 2000 9.00.3818, from Microsoft Corporation
- ❖ Microsoft FrontPage Client - English 7.00.9209, from Microsoft
- ❖ Microsoft Visual J# .NET Redistributable Package 1.1 1.1.4322, from Microsoft
- ❖ ArcGIS Desktop 9.2.1324, from Environmental Systems Research Institute, Inc.
- ❖ Visual Studio .NET Professional 2003 - English 7.1.3088, from Microsoft

- ❖ McAfee VirusScan Enterprise 7.1.0, from Network Associates
- ❖ Java(TM) 6 Update 7 1.6.0.70, from Sun Microsystems, Inc.
- ❖ SPSS 15.0 para Windows 15.0.1, from SPSS Inc.
- ❖ Autodesk Map 2004 7.0.026.0, from Autodesk
- ❖ AutoCAD Express Tools Volumes 1-9 1.0.0.0, from Autodesk
- ❖ PowerDVD
- ❖ ArcGIS Tutorial Data 9.0.0.0, from Environmental Systems Research Institute, Inc.
- ❖ Microsoft Office XP Professional con FrontPage 10.0.6626.0, from Microsoft Corporation
- ❖ HEC-HMS 3.0.0 3.0.0, from Hydrologic Engineering Center
- ❖ Adobe Reader 8.1.1 - Español 8.1.1, from Adobe Systems Incorporated
- ❖ Phreeqc Interactive 2.13.2 2.13.2, from U.S. Geological Survey
- ❖ Hec-DssVue 1.0.0011, from Hydrologic Engineering Center
- ❖ HEC-RAS 4.0 4.0, from Hydrologic Engineering Center
- ❖ Visual Studio.NET Baseline - English 7.1.3088, from Microsoft
- ❖ MDT V4.0
- ❖ SAP2000 Nonlinear Workstation

Otro equipamiento docente

De acuerdo con las necesidades detectadas hasta el momento en el proceso de adaptación a la nueva metodología docente derivada del EEES, se están incorporando nuevos elementos de aprendizaje como sistemas de votación electrónica, pizarras interactivas, tablets PC, etc. que se ponen a disposición del profesorado, bajo previa reserva, para ser utilizado en las aulas informáticas con el fin de incrementar el uso de las TIC en la docencia.

En concreto, la relación existente de este tipo de equipamiento en la actualidad es la siguiente:

- ❖ Ordenadores portátiles/miniordenadores
 - 6 x Ordenadores destinados a la docencia
 - 2 x Miniordenadores
 - 1 x carro de 60 ordenadores portátiles (en proceso de adquisición)
- ❖ Tablet PC: 1 x Ordenador HP Tablet PC
- ❖ Videoconferencia
- ❖ Televisor + Vídeo + DVD (en carro móvil)
- ❖ 2 pizarras digitales interactivas
- ❖ Sistema de votación interactivo
 - 2 x Sistemas de votación interactivos con 50 mandos por sistema

7.1.3. Laboratorios

La ETSICCPB dispone de laboratorios que están destinados a la investigación y a la docencia en el ámbito de la Ingeniería Civil. Estos laboratorios se encuentran ubicados en los departamentos que imparten docencia en la Escuela. En estos laboratorios y talleres se dispone de equipamiento especializado para la impartición de la docencia y para realizar los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el entorno de la ETSICCPB. La relación de los laboratorios integrados en los Departamentos de la ETSICCPB, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla. 7.1.3. a Laboratorios clasificados por departamentos

Departamento	Laboratorio
Ingeniería de la Construcción	Laboratorio de Tecnología de Estructuras (LTE)
	Laboratorio de Materiales de Construcción (LMC)
Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica	Laboratorio de Mecánica de Suelos y Rocas
	Laboratorio de Geotecnia
	Laboratorio de Geología
	Laboratorio de Topografía
	Laboratorio de Hidrogeología
	Laboratorio de Geofísica e Ingeniería Sísmica
Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental	Laboratorios de Ingeniería Hidráulica e Hidrológica:
	- Laboratorio de Modelos Reducidos
	- Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos
	Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (LISA)
	Laboratorios de Ingeniería Marítima:
	- Laboratorio de Observación Marina (LOM) - Laboratorio de Ingeniería Marítima (LIM)
Infraestructura del Transporte y del Territorio	Laboratorio de Caminos
	Laboratorio de Estudios Sociales de la Ingeniería Civil (LESEC)
	Laboratorio de Análisis y Modelización del Transporte (LAMOT)
Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería	Laboratorio de Análisis Experimental de estructuras
Departamento Matemática Aplicada III	Laboratorio de Cálculo Numérico (LACAN)
Escuela de Caminos (ETSICCPB)	Laboratorio Multimedia

Las capacidades de los laboratorios integrados en los Departamentos de la ETSICCPB, que se dedican a la docencia se detallan en la Tabla siguiente:

Tabla 7.1.3. b Capacidades de los Laboratorios clasificados por departamentos

Departamento	Laboratorio	Número de Plazas
Ingeniería de la Construcción	Laboratorio de Tecnología de Estructuras (LTE)	10 personas
	Laboratorio de Materiales de Construcción (LMC)	Química: 14 personas en 2 grupos de 7. Materials: 10 personas.
Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica	Laboratorio de Mecánica de Suelos y Rocas	18 personas
	Laboratorio de Geotecnia	18 personas
	Laboratorio de Geología	30 personas

	Laboratorio de Topografía	Las prácticas se realizan en el exterior
	Laboratorio de Hidrogeología	Las prácticas se realizan en el exterior
	Laboratorio de Geofísica e Ingeniería Sísmica	Las prácticas se realizan en el exterior
Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental	Laboratorio de Modelos Reducidos	15 personas 45 personas en visitas programadas
	Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos	15 personas 45 personas en visitas programadas
	Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (LISA)	10-15 personas
	Laboratorio de Observación Marina (LOM)	Las prácticas se realizan en el exterior
	Laboratorio de Ingeniería Marítima (LIM)	4 personas 10-15 personas en visitas programadas
Infraestructura del Transporte y del Territorio	Laboratorio de Caminos	5 personas trabajando simultáneamente
	Laboratorio de Estudios Sociales de la Ingeniería Civil (LESEC)	8 personas
	Laboratorio de Análisis y Modelización del Transporte (LAMOT)	8 personas
Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería	Laboratorio de Análisis Experimental de estructuras	12 personas
Departamento Matemática Aplicada III	Laboratorio de Cálculo Numérico (LACAN)	13 personas
Escuela de Caminos (ETSICCPB)	Laboratorio Multimedia	15 personas

A continuación se realiza una descripción detallada de los laboratorios y talleres anteriormente mencionados:

- **Departamento de Ingeniería de la Construcción:**

Laboratorio de Tecnología de Estructuras (LTE)

El laboratorio LTE ocupa una superficie de 1.052,19 m² y en él se realizan estudios experimentales del comportamiento mecánico de los materiales de construcción, estructuras y de sus componentes.

Equipamiento:

Los equipos de trabajos más significativos con los que cuenta son los siguientes:

- Losa de carga: de 230 m² y una luz de ensayos máxima de 20 m, con puntos de anclaje cada 80 cm y capacidad de tiro de hasta 80 ton. Dispone de:
 - Pórtico de carga con servoactuador pseudo-dinámico MTS 243.60 de 1MN en compresión y 650 kN en tracción, y 500 mm de recorrido de pistón.
 - MTS 243.30: Servoactuador hidráulico pseudo-dinámico de capacidad 253 kN en compresión y 162kN en tracción, y 500 mm de recorrido de pistón.
 - MTS 201.35T: Servoactuador hidráulico pseudo-dinámico de capacidad 350 kN en compresión y 250 kN en tracción, y 500 mm de recorrido de pistón.
 - Sistema de control FlexTest 60

- Muro de reacción constituido por 12 bloques de hormigón armado y reforzado con fibras metálicas de 1,6x0,8x1,2 m (LxAxH), que pueden acoplarse entre sí en planta y alzado mediante barras de tesado.
 - Dos puentes grúa con una capacidad total de movimiento de cargas de hasta 10 toneladas.
 - Carretón elevador (toro) de 3 2500 kg de capacidad.
- Zona de prensas:
 - INSTRON 8803: Máquina de ensayo dinámica servohidráulica axial con bastidor de 2 columnas y actuador de +/- 500 kN
 - INSTRON 8505: Máquina de ensayo dinámica servohidráulica axial con bastidor de 4 columnas y actuador de +/- 1000 kN.
 - Suzpecar: Máquina de ensayo de compresión de 4,5 MN de 4 columnas con sistema de control analógico MTS 458.20.
 - Ibertest MEH 300 W: Máquina de ensayo de compresión de 3 MN de capacidad de carga. Dispone de módulo para ensayos de morteros, con ejes de 10 kN y 200 kN para ensayos a flexión y compresión respectivamente.
- Sala de grupos hidráulicos:
 - Grupo de presión INSTRON 3411 (80 lpm)
 - Grupo de presión MTS (40 lpm)
 - Grupo de presión MTS SILENTFLOW 505.11 (40 lpm)
- Taller mecánico con torno, fresadora, sierra de cinta y pulidora de probetas de hormigón.
- Zona de hormigón y mortero:
 - CEMEX TMV-250: Planta de hormigón automática de 250 litros de capacidad con acción forzada de amasado.
 - Collomix 65/2k-3: Amasadora para hormigón de 40 litros de capacidad.
 - Amasadora para pastas y morteros de 5 litros de capacidad.
 - BML-Viscometer 3: Viscosímetro para la determinación de los parámetros reológicos del hormigón y mortero.
- Salas de ambiente controlado:
 - Cámara de ensayo transitable con ambiente controlable y programable con variación de temperatura entre a -15/50°C y 30-80% de H.R.
 - Cámara de climática a 20°C y 50% H.R. para ensayos de retracción, fluencia y otros.
 - Cámara húmeda (20°C y >95% H.R)
- Otros equipos:
 - Montacargas
 - REDLAKE MOTION PRO: Sistema de filmación de video de alta velocidad (10.000 imágenes/s)
 - Sistemas de adquisición de datos multicanal para ensayos dinámicos (MGC Plus, HBM)
 - Sistemas de adquisición de datos multicanal para ensayos estáticos (Agilent 37970A)
 - Máquinas portátiles
 - Bastidores de fluencia, Fmax=620 kN.

Laboratorio de Materiales de Construcción (LMC)

El laboratorio LMC ocupa una superficie de 530,19 m² y en él se realizan ensayos físico-químicos de materiales y la caracterización de su micro-estructura.

Equipamiento:

- Técnicas Instrumentales. Los equipos de trabajo más significativos con los que cuenta son los siguientes:

- Absorción atómica espectro métrica, Polarógrafo, Cromatógrafo, Nevera para muestras, Percutor Signograpah, Purificador de agua Mili-Q para des ionizar el agua, Gira-botellas Heidolph Reax 20.
- Sala de Microscopios
- Sala de Prensas. Los equipos de trabajo mas significativos con los que cuenta son los siguientes:
 - Prensa 40T Toni Versal, Prensa 20T Multitester, Prensa Farnell 250T, Compactadora Mecánica Científica, Máquina de vapor BAG, Cortadora CONRAD, Pulidora REGO, Medidor de fraguado de hormigón, Viscosímetro Brookfield, Refrigerador de agua HITECSA.
- Sala de Áridos. Los equipos de trabajo mas significativos con los que cuenta son los siguientes:
 - Agitador, Autoclave Sterilclav, Bomba de vacío, Cámara Climática, Estufa, Mufla.
- Sala de Ensayos Químicos y Balances. Los equipos de trabajo mas significativos con los que cuenta son los siguientes:
 - Estufa Selecta, Mufla, Destilador, 2 vitrinas para la preparación de disoluciones, 1 vitrina CRUMAIR, Balances.
- Sala de Betunes. Los equipos de trabajo mas significativos con los que cuenta son los siguientes:
 - Compactadora Mecánica Científica, Plancha de gas, Estufas, Martillo neumático.
- Sala de hormigón. Los equipos de trabajo mas significativos con los que cuenta son los siguientes:
 - Tamizadora, Seca testigos, Compresor, Hormigonera, Machacadora, Compactadora (varios tipos), Estufa, Compresor Hydrovane, Molino de Aros HERZOG, Tamizadora, Aparato Los Angeles, etc.

• ***Departamento de Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica:***

El Departamento de Ingeniería del Terreno dispone de laboratorios de geotecnia, geología, topografía, hidrogeología, mecánica de suelos y rocas y del laboratorio de geofísica e ingeniería sísmica. En estos laboratorios se realizan prácticas en diferentes asignaturas de los actuales y futuros grados. Los laboratorios disponen de equipos para la mecánica de suelos, equipos para topografía y geodesia, equipos para geofísica y equipos para hidrogeología.

• ***Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental:***

Laboratorios de Ingeniería Hidráulica e Hidrológica:

- **Laboratorio de Modelos Reducidos:**

Este laboratorio ocupa una superficie de 1.470,00 m² y en él se construyen modelos bajo iniciativa de transferencia de tecnología con la empresa privada o la administración pública, con la incorporación de estos a prácticas docentes que desarrollan los alumnos de las tres titulaciones de la Escuela de Caminos.

Equipamiento:

Bombas centrífugas: ABB AC 616 -023D 811 (300 l/s; 8 bares), AEG 225 SV4 (200 l/s; 8 bares), AEG 180 MR4 (100 l/s; 8 bares), Tornillo de Arquímedes, hormigoneras, Máquinas portátiles: taladros, Radiales, Pulidora de banda, cepillo eléctrico VIRUTEX, HILTI TE 15, Kango 950 TX, cepillo UNIVERSAL, sierra de cinta ARTEGUILL, Soldadura eléctrica INVERTER 160S, taladro IMAPORT, Trituradora de disco VIRUTEX.

- **Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos:**

Este laboratorio ocupa una superficie de 1.716,57 m² y en él se realizan actividades docentes y de búsqueda en las instalaciones (plataforma de áridos, plataforma elevada, etc.) existentes.

Equipamiento:

Los equipos de trabajo más significativos con los que cuenta son los siguientes:
Plataforma de áridos, Plataforma doble pendiente, Plataforma elevada, Canal de pendiente variable, Bomba centrífuga GIEM (250 l/s), Bomba centrífuga IDEAL (90 l/s), Bomba centrífuga IDEAL (60 l/s), Bomba centrífuga GRUNDFOS (80 l/s) (hay 2), sierra de cinta, Taladros portátiles (varios), Radiales portátiles (varias), Pulidoras VIRUTEX (varias), Cepillo VIRUTEX, Equipo de soldadura eléctrica INVERTER 160S, andamios.

Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (LISA)

El laboratorio LISA ocupa una superficie de 164,22 m² y en él se realizan prototipos para la docencia y la búsqueda en procesos de tratamiento de aguas de abastecimiento. Además, se realizan reparaciones, montajes, etc... de diferentes equipos.

Equipamiento:

Los equipos de trabajo más significativos con los que cuenta son los siguientes: Estufa, Sierra de disco/cinta, Taladro, Esmeriladora FORMIS, Bombas Peristálticas, Soldador de aire caliente LEISTER, Soldador con hilo de estaño JBC, Floculador.

Laboratorios de Ingeniería Marítima:

- **Laboratorio de Observación Marina (LOM):**

El laboratorio LOM ocupa una superficie de 441,93 m² y en él se realizan tareas de búsqueda en el ámbito de Ingeniería Marítima. Se realizan tareas relacionadas con proyectos de investigación que se desarrollan en forma de trabajos de campo.

Equipamiento:

Los equipos de trabajo más significativos con los que cuenta son los siguientes:
Generador eléctrico (2), Embarcación neumática (Zodiac), Equipamiento para trabajos en instalaciones exteriores (boyas, anclas, etc.) Máquinas portátiles: Amoladora Radial Metabo W7-125, Taladro AEG SB2G 1400RT, Taladro Metabo UHE 28 Multi, Taladro de Batería Metabo Beat 12/2 RL, Sierra Bosch GST 85PBE, Limpiadora Karcher 720 MXS.

- **Laboratorio de Ingeniería Marítima (LIM):**

El laboratorio LIM ocupa una superficie de 1.057,95 m² y en él se realizan tareas docentes y de búsqueda en el ámbito de Ingeniería Marítima.

Equipamiento:

Los equipos de trabajo más significativos con los que cuenta son los siguientes:
Torno 180 A (LTE), Taladro en soporte Hilti Bhormotor, Fresadora Fexac (LTE), Compresor portátil Road, Carretón elevador (LTE), Equipo de soldadura Esab The 180, Taladro de columna Ibarmia AV,- 32 (Geotecnia), Soplete de gas butano, Soldador JBC, Amoladora Mannesmann 1225- 150, Elevador Tractel T-35, Elevador Alba 16A, Amoladora Radial Metabo W7-125, Elevador Pony, Generador de olas Wallingford Wedge Wave Generator, Amoladora Radial Bosch 6WS 20-230H, Canal de olas, Taladro AEG SB2G 1400RT, Puente-Grúa Abus Eleve Elk 3.2 Tn, Taladro Metabo UHE 28 Multi, Puente-Grúa Abus Eleve Elk 5 Tn, Taladro de Batería Metabo Beat 12/2 RL, Transpaleta manual, Equipos láser de clase 4 Quantel (2), Sierra Bosch GST 85PBE, Limpiadora Karcher 720 MXS.

• ***Departamento de Infraestructura del Transporte y del Territorio:***

Laboratorio de Caminos:

La actividad del laboratorio está centrada en el estudio y caracterización de los materiales utilizados en la construcción de carreteras, especialmente de materiales asfálticos. Los equipos de trabajo utilizados para los distintos ensayos son los siguientes:

- **Ensayos de ligantes:** Caracterización convencional por penetración, punto de reblandecimiento anillo y bola. Caracterización reológica: Reómetro de corte RSS Haake.
- **Ensayos de mezclas bituminosas**
 - Equipos de fabricación: Tamizador, estufas, mezcladores
 - Equipos de compactación: Marshall, giratoria, estática (prensas a compresión), vibratoria.
 - Equipos de ensayo: Prensas servo-hidráulicas modelos MTS-810 de 100 KN dotadas de una cámara climática para la realización de ensayos dinámicos y estáticos a diferentes temperaturas. Máquina de pista de laboratorio. Máquina "Los Ángeles".
 - Equipos de control: Extracción del betún. Permeámetro.
- **Ensayos de materiales de carreteras:** Suelos: Proctor, CBR y Otros materiales

Laboratorio de Estudios Sociales de la Ingeniería Civil (LESEC):

Este laboratorio tiene como objetivo investigar los efectos o impactos de las infraestructuras en la sociedad y en el territorio. Fundado en 1986, trabaja en equipo y colabora con entidades extranjeras y nacionales en temas de: evaluación de impactos sociales y ambientales de la Ingeniería de la Construcción, políticas de transportes y ordenación del territorio, infraestructuras y calidad de la forma urbana, gestión del litoral, regeneración de playas y calidad paisajística.

Laboratorio de Análisis y Modelización del Transporte (LAMOT):

Fue constituido en el año 1996 (avalado formalmente por el director de la Escuela y el vicerrector de Investigación de la UPC) permite poder ofrecer laboratorios y prácticas de simulaciones de operaciones y demanda en movilidad, así como simulaciones discretas en logística de ingeniería civil (obras, en colaboración con responsables de procedimientos de construcción).

El laboratorio LAMOT ocupa 36 m² en el edificio B1 (sala 006) que se complementan con los 400m² que ocupa el Centro de Innovación del Transporte (CENIT) en diversas oficinas del Campus Norte de la UPC. Cuenta con ordenadores, periféricos y software para practicar los distintos aspectos de la modelización del sistema de transporte como simuladores de tráfico, de transporte colectivo de superficie, de operaciones ferroviarias, de sistemas aeroportuarios y portuarios, etc.

- ***Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería:***

Laboratorio de Análisis Experimental de estructuras

Este laboratorio ocupa una superficie de 103,68 m² y en él se realizan prácticas docentes en la mesa de carga y en el resto de equipos existentes de vibraciones, foto elasticidad y extensimetría destructiva y no destructiva.

Equipamiento:

Mesa de carga (1960), Prensa Hidráulica

Mohr & Federhafs (1960), Compresor Mark 100/20, Vibration Exciter a escala reducida, Regulador neumático.

- ***Departamento de Matemática Aplicada III:***

Laboratorio de Cálculo Numérico (LACAN)

El departamento de Matemática Aplicada dispone de un laboratorio de Cálculo Numérico en el que se realizan prácticas en diferentes asignaturas de los actuales y futuros grados. Dispone de ordenadores y estaciones de cálculo intensivo.

La actividad en investigación que se lleva a cabo en este laboratorio se puede clasificar bajo los descriptores genéricos de modelización matemática y numérica y mecánica computacional. En particular, la investigación consiste en el desarrollo y análisis de herramientas numéricas relacionadas con: 1) evaluación y control de la calidad de las soluciones numéricas; 2) mejora de la eficiencia de los métodos numéricos; 3) desarrollo de los métodos alternativos para problemas específicos; y 4) prototipaje virtual y modelización crítica. Estas herramientas se aplican principalmente en la ingeniería del medio ambiente y para el desarrollo sostenible: transporte de contaminantes, depósitos de residuos nucleares, dispositivos de reducción de emisiones de contaminantes, construcción sostenible, etc.

- ***Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona:***

Laboratorio Multimedia

El laboratorio multimedia se encuentra ubicado en la primera planta del edificio B2 del Campus Norte. Se trata de un laboratorio equipado con ordenadores de gama alta y periféricos especializados de altas prestaciones, para dar soporte en la elaboración de material docente multimedia.

En general, el laboratorio permite la edición de video, escaneo de documentos, impresión digital en gran formato y color, digitalización de planos, entre otras prestaciones.

Actualmente, el laboratorio está equipado con las siguientes estaciones de trabajo y equipos asociados:

- Ordenador para la edición y producción de vídeo, equipado con tarjeta capturadora, cámara de vídeo y escáner A3.
- Ordenador con herramientas CAD, equipado con tableta digitalizadora, impresora a color y plotter A1+.
- Ordenador para la digitalización e impresión a gran formato, equipado con un escáner de diapositivas y una impresora a color A3+.
- Ordenador para la digitalización e impresión en gran formato, equipado con un escáner A3 y una impresora a color A3+.

Estos equipos funcionan en régimen de autoservicio bajo reserva previa y están destinados al uso, tanto de los profesores como de los estudiantes que están realizando el proyecto o trabajo de final de carrera y final de máster en las titulaciones que se imparten en la ETSICCPB.

7.1.4. Equipamientos especiales

Sala de tribunales

Esta Sala se destina para la realización de lecturas de tesina, proyectos finales de carrera y tesis doctorales. Este espacio tiene una capacidad para 56 personas realizar lecturas de tesina, proyectos finales de carrera y tesis doctorales.

El equipamiento instalado en la sala se detalla a continuación:

- ordenador para presentaciones
- video proyector
- pantalla de proyección
- equipo de videoconferencia formado por:
 - equipo Polycom VSX7000e (multipunto) con cámara robotizada.
 - visual Concert VSX
 - cámara robotizada Sony EVI D70P
 - pantalla LCD Mitsubishi panorámica 42"
 - 2 Micrófonos de sobremesa
 - 2 Micrófonos inalámbricos

Los servicios que se ofrecen son:

Presentaciones y conferencias: la sala dispone de un atril, donde está instalado el ordenador de presentaciones, además de una mesa de tribunales con espacio para 6 personas, con todas las conexiones y facilidades para llevar a cabo los eventos programados en la sala.

Videoconferencias y Multiconferencias por red IP: el equipo de videoconferencia de esta sala está basado en IP (H.323) y permite la realización de videoconferencias con hasta 4 puntos mediante una conexión IP de hasta 2 Mbps. Así mismo, mediante el sistema VisualConcert permite el envío de presentaciones en calidad óptima.

Sala de actos

Esta Sala se destina para la realización de actos de diferente índole, pero principalmente acoge los actos institucionales del centro. Este espacio tiene capacidad para 167 personas.

El equipamiento instalado en la sala es el que se detalla a continuación:

- ordenador para presentaciones
- video proyector de alta luminosidad
- pantalla de proyección retráctil
- pantalla LCD de 52"
- 3 cámaras robotizadas Sony EVI-D70P
- micrófonos (tanto de sobremesa como inalámbricos)
- Cabina de control y producción equipada con:
 - mesa de sonido
 - reproductor DVD-VHS
 - ordenador para la grabación de audio
 - sistema de grabación de video
 - sistema de control y mezcla (Vaddio ProductionViewFX)
 - equipo transformador de vídeo analógico a digital (Vaddio DV Capture)

Actualmente se están llevando a cabo las tareas de instalación necesarias para dotar la sala de un sistema de videoconferencia y publicación de los actos realizados mediante técnicas de streaming, para finalizar de cubrir las necesidades de la misma.

Los servicios que se ofrecen son:

Presentaciones y conferencias: la sala dispone de un atril y de una mesa presidencial con capacidad para 7 personas. El ordenador situado en dicha mesa dispone de todas las conexiones y facilidades para llevar a cabo los eventos programados en la sala. Además, la sala dispone de presentador inalámbrico que puede ser manejado tanto desde el atril como desde la mesa presidencial para facilitar las presentaciones.

También es posible realizar, desde la sala de control, la proyección de vídeos con diferentes formatos.

Sistema de grabación y publicación de eventos: con los equipos instalados en la sala y en la cabina de control se realiza la edición y grabación en formato digital de los eventos que se realizan en la sala, de esta forma se dispone de material gráfico que permite ampliar el repositorio de videos de la ETSICCPB para su publicación en Internet o la generación de algún producto relacionado.

Asimismo, en caso de que solamente sea necesaria la grabación del sonido es posible realizarlo mediante software de grabación Audacity.

Sala de reuniones

Esta Sala se destina para la realización de diferentes tipos reuniones (institucionales, de trabajo, etc.) y presentaciones para un número pequeño de personas. Este espacio tiene capacidad para 12 personas.

El equipamiento instalado en la sala es el siguiente:

- pizarra interactiva
- video proyector de proximidad
- sistema de conexionado integrado en la mesa de reuniones

Los servicios que se ofrecen son:

Presentaciones y reuniones: la sala permite la utilización de pizarra interactiva como herramienta de soporte a los actos que acoge.

Sala de conferencias

Esta Sala es espacio polivalente ya que permite adaptar su estructura para reutilizarla según diferentes tipos de eventos. Este espacio tiene capacidad para 35 personas.

El equipamiento instalado en la sala es el siguiente:

- pizarra interactiva
- video proyector
- botonera de control del video proyector
- ordenador

Los servicios que se ofrecen son:

- Presentaciones
- Conferencias
- Reuniones

Servicios de valor añadido

Adicionalmente, la ETSICCPB ofrece los siguientes servicios de valor añadido a la comunidad del centro:

- ***Equipo de cálculo científico***

La ETSICCPB siempre ha apostado por una investigación de calidad en el ámbito de la ingeniería civil. Por ello, se ha dotado de un servicio de cálculo intensivo que pone a disposición tanto de la investigación que se realiza en el ámbito de la ETSICCPB como en la asociada a los últimos cursos de docencia.

El servicio está formado por un clúster de ordenadores HPC (computación de alto rendimiento) de tipo Beowulf con arquitectura i386. El clúster está compuesto por:

- Un nodo máster o cabeza PowerEdge 2950
 - o Dos CPUs Quad-Core Xeon E5420 2.5 GHz
 - o 32 GB de RAM
 - o 6 discos de 450 GB SAS
- Cuatro nodos de cálculo PowerEdge PE R900
 - o Cuatro CPUs Quad-Core Xeon E7440 2.4GHz, 16MB L3 Cache
 - o 128 GB de RAM
 - o 2 discos de 73 GB SAS 15k
- Dos nodos de cálculo PowerEdge PE R805
 - o Dos CPUs Quad-Core Opteron 2380 2.5GHz, 6 MB Cache
 - o 32 GB de RAM
 - o 1 disco de 80 GB SATA

- ***Canal Camins***

La ETSICCPB dispone de un sistema de difusión y visualización de información de interés que se genera a nivel de centro basado en pantallas LCD de gran formato. Estas pantallas se han instalado en los puntos estratégicos y de mayor afluencia de los edificios de la ETSICCPB. El conjunto de información que se transmite en este sistema es de naturaleza diversa y recoge tanto información institucional como docente.

- ***Media Camins***

La ETSICCPB dispone de un sistema de publicación y difusión de videos creados en el entorno de la Escuela. El portal contiene videos docentes, institucionales, etc.

- ***Quioscos y gestión de turnos***

La ETSICCPB en los servicios académicos. Actualmente, se está instalando un sistema de quioscos con el objetivo de proporcionar a los servicios de gestión académica en régimen de autoservicio y horario extendido. Asimismo, Cabe mencionar, que quioscos se combinaran con un sistema de gestión de turnos en horario presencial de la secretaria del centro con la finalidad de canalizar la atención al estudiantado en función de la tipología de trámite que solicitan, asignando a especialistas académicos en secretaria según esta tipología, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención prestada y disminuyendo también el tiempo de espera de turno.

7.1.5. Servicios técnicos y de gestión de la ETSICCPB

Los servicios que ofrece la ETSICCPB están organizados de acuerdo con el mapa de procesos del centro y las directrices establecidas por el equipo directivo a través de la planificación estratégica.

A continuación se detalla la estructura de gestión de la ETSICCPB (que está organizada en diferentes áreas funcionales), así como los principales servicios y procesos correspondientes a cada una de ellas:

Área de Gestión Académica

El Área de Gestión Académica da los siguientes servicios a la dirección del centro en cuanto a: planificación académica, organización de la docencia, elaboración de estudios

académicos y análisis estadístico, asesoramiento en normativas académicas y gestión de planes de estudios, apoyo a la metodología docente y a la calidad de la docencia, elaboración de normativas académicas, encargo académico y evaluación de la docencia. Asimismo, planifica, coordina y gestiona los procesos de acceso, matrícula, evaluación, becas, solicitudes, información en la web, gestión del expediente, titulación, y homologación de títulos y atención al estudianto del centro.

Esta área también da servicio a los órganos de gobierno de la escuela y a todo el profesorado que imparte docencia en las titulaciones ofertadas por la ETSICCPB que son: 3 titulaciones de 1er ciclo, 2 titulaciones de 1er y 2n ciclo, 5 másteres oficiales, 4 másteres erasmus mundus y un programa de doctorado. El área dispone de una canal de comunicación al cual se da respuesta inmediata: area.academica.camins@upc.edu

Actualmente el Área de Gestión Académica se estructura en tres unidades:

- Servicio de atención al estudiantado
- Servicio de gestión de proyectos y programación académica
- Servicio de gestión de expedientes académicos

Área de Soporte Institucional

El Área de Soporte Institucional da los siguientes servicios a la dirección del centro en cuanto a: política de información y comunicación, planificación estratégica, promoción del centro, relaciones externas, actos académicos y de protocolo del centro y funcionamiento de los órganos del centro. También da soporte al estudiantado y al profesorado en materia de: movilidad internacional, movilidad estatal, bolsa de trabajo, convenios de cooperación educativa, convenios marco con empresas, convenios con instituciones.

Área de Recursos y Servicios

El Área de Recursos y Servicios proporciona al profesorado y a la dirección del centro: Planificación económica, información personal, información documental, ejecución y control de presupuesto, gestión de tesorería, adquisiciones, proyectos específicos, administración de personal, apoyo administrativo general, gestión de los servicios y espacios, intervención inmediata y proyectos de informatización.

Actualmente el Área de Recursos y Servicios se estructura en dos unidades:

- Unidad de Personal y Servicios: Información personal, información documental, administración de personal, apoyo administrativo general, gestión de los servicios y espacios, intervención inmediata, proyectos de informatización, etc.
- Unidad de Recursos Económicos: Planificación económica, ejecución y control del presupuesto, gestión de tesorería, adquisiciones, proyectos específicos, etc.

Área de Servicios TIC

El Área de Servicios TIC administra y gestiona los servicios y recursos TIC de la ETSICCPB para dar soporte a los procesos de dirección, gestión y docencia del centro.

Actualmente el Área de Servicios TIC se estructura en las siguientes unidades:

- Unidad de Servicios Técnicos: gestiona los sistemas informáticos y de comunicaciones para la docencia y a la gestión de la escuela.
- Unidad Multimedia: ofrece apoyo a la elaboración del material docente (apuntes, libros, etc.), el uso de las TIC y las herramientas multimedia a los profesores de la escuela con el fin de facilitar la incorporación de elementos de innovación a sus asignaturas.

- Área de Operación: unidad común a las dos unidades anteriores que se encarga de ofrecer atención técnica y de soporte general sobre los servicios prestados

CDDECMA

El CDDECMA es el Centro de Documentación y Debate de Ingeniería Civil y Medio ambiente y proporciona servicio a los estudiantes de tercer ciclo, investigadores y profesorado de la Escuela.

Conserjería

Desde la conserjería se gestionan los servicios siguientes: atención personal y telefónica general, accesos a los edificios y espacios, gestión de los tableros de anuncios, correspondencia y paquetería interna/externa, revisión del estado general de los espacios y equipamientos audiovisuales, mensajería, emergencias y atención inmediata, entre otros.

7.1.6. Otros servicios

Servicio de Restauración

La Escuela de Caminos dispone de servicio de cafetería-restaurante, ubicado en la planta baja del edificio B-2, es un servicio gestionado en régimen de concesión de servicios por una empresa externa y sometido a un régimen de precios máximos, que la Universidad fija cada curso, para los productos de consumo más básicos y habituales. La cafetería-restaurante permanece abierta del 1 de septiembre al 31 de julio.

7.1.7. Servicios especiales

Los programas de cooperación educativa

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña 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 tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

Durante el curso 2006-2007 en la ETSICCPB se realizaron 600 convenios de cooperación educativa con 180 empresas.

Gestión para la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad

La UPC, como institución creadora de cultura, está obligada a transmitir el conocimiento que genera, con acciones que alcancen desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos y ciudadanas en los ámbitos de conocimientos que le son propios.

El Consejo de Gobierno de la UPC apuesta por un proyecto de Universidad comprometida con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, pretende alcanzar la igualdad de oportunidades de aquellas personas que tienen vínculos con la institución.

Para explicitar su compromiso, el Consejo de Dirección de la UPC, en su proyecto de gobierno (UPC 10) para el período 2007-2010, ha plasmado de forma explícita la realización de una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar estos objetivos.

Dentro del modelo de gestión de la UPC se han creado diferentes figuras y unidades, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución.

Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.

A través de la Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial se crea la figura de los agentes colaboradores en los centros docentes propios y campus universitarios.

La función de los agentes colaboradores es detectar los estudiantes, PDI i PAS, de sus centros docentes o campus universitarios, con necesidades e informarnos de cada caso para coordinar las actuaciones a realizar.

Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, quiere alcanzar la igualdad de oportunidades de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución.

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de Oportunidades, mediante el cual la UPC se dota de una herramienta, de un medio y de un marco de referencia para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan define los principios sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

Dentro del Plan Sectorial para la Igualdad de Oportunidades por razón de discapacidad, destacamos el Objetivo General 4 “Eliminar todo tipo de barreras, asegurando la accesibilidad universal” que ha derivado en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo Específico 12.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad tecnológica y de comunicaciones.

Objetivo Específico 13.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad arquitectónica, incorporándolo en los proyectos de obra nueva, de acuerdo con la legislación vigente, así como en la adaptación de los edificios ya existentes.

Para alcanzar estos objetivos se han previsto un total de 43 acciones a desarrollar en el período 2007-2010. Las diferentes acciones han sido asignadas al responsable del Consejo de Dirección y al responsable directo de la gestión.

Más información en:

Universitat Politècnica de Catalunya. *UPC 10 : pla de govern 2006-2010*. Disponible a http://www.upc.edu/catala/la-upc/planificacio/2006-2010/pla_actuacio10.htm

Universitat Politècnica de Catalunya. *Cátedra de Accesibilidad: arquitectura, diseño y tecnología para todos*. Disponible a <http://www.upc.edu/catac/>

Universitat Politècnica de Catalunya. Pla Director per a la Igualtat d'Oportunitats. Disponible a <http://www.upc.edu/bupc/>

7.1.8. Bibliotecas

Servicio de Bibliotecas y Documentación

El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por **13 bibliotecas** distribuidas por los diferentes campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico 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 SBD 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 la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (International Association of Technological University Libraries).

Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (BRGF)

La Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (BRGF) ofrece sus servicios principalmente a las tres escuelas del Campus Norte de la UPC (CNUPC): E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación; E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y la Facultad de Informática, así como a los 22 departamentos y centros de investigación tecnológica ubicados en el mismo campus.

La BRGF es la biblioteca más importante de Cataluña en recursos de información relacionados con las TIC y la ingeniería civil y ofrece soporte al mayor polo de investigación TIC en España así como a una actividad docente en el CNUPC que se traduce en 8 titulaciones y 23 másteres oficiales.

El fondo de la biblioteca está especializado en telecomunicaciones, informática e ingeniería civil, y está formado por libros recomendados en las guías docentes, bibliografía especializada, normativa, obras de consulta, revistas, vídeos, mapas, apuntes y exámenes, proyectos de fin de carrera y tesis doctorales.

La BRGF se configura como un entorno rico en información, tecnología y personas que ha de integrarse en las actividades de docencia, aprendizaje e investigación del Campus para contribuir a alcanzar los nuevos retos del Espacio Europeo del Conocimiento

- ofreciendo espacios versátiles con un alto componente tecnológico;
- colaborando con otras unidades;
- implicándose en los procesos de aprendizaje, investigación y formación continuada;
- convirtiendo Bibliotécnica, la biblioteca digital de la UPC, en un portal de recursos y servicios personalizados, y
- dando a conocer de manera eficaz los recursos y servicios bibliotecarios.

El horario habitual de la biblioteca es de 9 a 21h de lunes a viernes. En período de exámenes la biblioteca amplía su oferta en horario nocturno (hasta las 02.30) y durante los fines de semana.

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 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.

La BRGF mantiene un fondo bibliográfico dividido en tres ámbitos principales:

Colecciones destinadas a la docencia, con todos los libros recomendados en las diferentes titulaciones de primer, segundo ciclo y másteres y cursos de doctorado que se imparten en el campus.

Colecciones especializadas politécnicas de materias que dan soporte a la investigación en las siguientes áreas:

- Electrónica
- Física
- Geología
- Informática
- Ingeniería civil
- Ingeniería hidráulica
- Ingeniería sanitaria
- Ingeniería del transporte

- Matemáticas
- Química
- Telecomunicaciones

Colecciones documentales especializadas en ámbitos científico-técnico (normativa y legislación, tecnología del desarrollo humano sostenible, cartografía, tecnología y sociedad) y humanísticos (ciencia ficción, jazz y poesía catalana).

Colecciones digitales. Las bibliotecas también proporcionan 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 pueden consultarse 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

El Servicio de Bibliotecas y Documentación de la UPC ofrece acceso a más de 8.000 revistas, libros y bases de datos electrónicos. Entre los más relevantes en cada área de especialización de la BRGF destacamos:

- Ingeniería electrónica y telecomunicaciones:
 - Inspec,
 - IEEEExplore
 - Recomendaciones UIT
- Informática:
 - ACM Digital Library
 - Lecture Notes in Computer Science
 - CSA
 - Safari Tech Books Online
- Ingeniería civil:
 - Compendex
 - ICEA
 - Revistas ASCE

Por otra parte, la BRGF elabora y mantiene cuatro portales web con la finalidad de difundir y dinamizar sus colecciones especiales y culturales:

- TDHS
<http://biblioteca.upc.edu/dhs/>
- ciencia ficción
<http://biblioteca.upc.edu/cienciaficcio/>
- poesía catalana
<http://biblioteca.upc.edu/bib160/colleccions/poesia/home/home.asp>
- jazz
<http://biblioteca.upc.edu/jazz/>

Además, el SBD 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 una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales 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 Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.

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 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 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.

Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles

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.

Servicio de formación en la competencia transversal en “Habilidades Informacionales”

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 (tres créditos de libre elección), colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

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.

La Factoría de Recursos Docentes

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, hardware (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y software (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos materiales docentes digitales.

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.

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.

Otros servicios a destacar de la BRGF

Área CLIC, el espacio de autoaprendizaje multimedia: recursos bibliográficos e informáticos, con 24 ordenadores de libre acceso para:

- satisfacer las necesidades de autoaprendizaje en materias propias de las titulaciones del CNUPC y de idiomas de los usuarios de la BRGF
- ofrecer acceso a Internet para complementar las prestaciones del acceso wi-fi
- dar posibilidad de uso libre y gratuito de programas ofimáticos y otros usados en las titulaciones del CNUPC
- posibilitar sesiones de formación en habilidades informacionales

Estudios bibliométricos e infonométricos según las necesidades y demandas de las unidades de funcionamiento del CNUPC.

Bibliotecarios especializados (bibliotecarios temáticos) en recursos de información sobre ingeniería civil; ingeniería electrónica y telecomunicaciones; informática; sonido, imagen y multimedia; física; matemáticas y estadística; economía y organización de empresas; educación y aprendizaje, y recursos generales.

Colección centralizada de las tesis doctorales de la UPC en soporte papel.

Aplicaciones de comunicación externa con los usuarios basadas en las TIC –SMS, pantalla AV (canalBIB), noticiario web, mensajes de correo electrónico, etc.

La biblioteca como agente activo en la vida académica y social del CNUPC: difunde las actividades que se generan en el campus, colaborando con su tejido asociativo o cediendo sus instalaciones y equipamientos para exposiciones y otras actividades.

Servicio de préstamo de taquillas para semestres o cursos académicos completos.

Colaboración con la docencia del CNUPC ofreciendo formación en habilidades informacionales a nivel de grado y postgrado (másteres y doctorados)

Servicios a los departamentos del CNUPC mediante bibliotecario de departamentos: obtención de documentos, préstamo a domicilio, copias de artículos, etc.

Servicios a empresas que ponen al alcance de empresas, organizaciones y particulares, prestaciones de información y documentación especializadas en los ámbitos temáticos de la BRGF.

Tabla 7.4. Principales datos 2007

INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS	SBD	BRGF
m2 construidos	19.687	6.300
Puntos de lectura	3.331	907
Ordenadores usuarios	499	63
COLECCIONES FÍSICAS		
Monografías	556.538	84.503
Revistas	20.397	3.533
DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (Común para todas las bibliotecas)		
Revistas electrónicas	8.403	--
Libros digitales	5.965	--
PRESUPUESTO		
Presupuesto total del SBD	2.210.363	--
PERSONAL		
Personal bibliotecario	87	12
Personal TIC, administrativo y auxiliar	42	11

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.

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 asegurará 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 reforzará 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 adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.

La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

Colecciones especializadas

La biblioteca adquirirá, cuando se considere 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 gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

Colecciones de revistas

La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: *La comunicació científica a la UPC. Gestió de les revistes de les biblioteques i subscripcions (2003)*. (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel).

La biblioteca tendrá 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 hará 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 priorizarán los títulos que sean accesibles en soporte digital, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.

Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a la eliminación de duplicados entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

Colecciones digitales y otro material multimedia

La biblioteca mantendrá y renovará 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 velará 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 comunicará 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 velará 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 tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, a finales de enero del 2008 a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.

7.1.9. Enseñanzas semipresenciales / no presenciales

Plataforma ATENEA: entorno virtual de docencia de la UPC

Atenea es el entorno virtual de docencia de la UPC. Su diseño se ha realizado a partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de programario abierto de Moodle.

Otros recursos virtuales

Además la Escuela de Caminos dispone de otros recursos virtuales para dar un servicio tanto al profesorado como al estudiantado. Estos son:

- el Opencourseware: actualmente en desarrollo.
- la web de la Escuela.
- la Intranet de la Escuela para dar soporte a procesos relacionados con las actividades académicas y de gestión del centro.
- el Plan de Acción tutorial: aplicación informática integrada en la intranet de la escuela que permite el seguimiento de los estudiantes.
- PRISMA: el programa que gestiona la programación académica y todo el expediente del estudiantado, a través de esta plataforma los estudiantes pueden realizar la matrícula por internet y la automatrícula.
- E_Secretaria: plataforma que la universidad pone a disposición de los estudiantes para realizar trámites virtuales.

7.1.10. Conclusión

Según lo descrito en los apartados anteriores se pone de manifiesto que la ETSICCPB dispone de los recursos necesarios para la implantación de la titulación de grado en Ingeniería de la Construcción.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

A continuación se describen las tasas de rendimiento dando los valores correspondientes a las titulaciones actuales así como los estimados para el futuro, dado que es necesario realizar esta previsión de valores lo que constituye unos objetivos a cumplir en la implementación de los estudios.

Tasa de graduación (ANECA)

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Fórmula

$$\frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en un curso "c"}}$$

Los valores para las titulaciones actuales de la ETSICCPB en los tres últimos cursos (ver la Tabla 8.1) varían entre 0 % y 15,2 %.

La tasa de graduación actual está condicionada por los siguientes motivos:

1. El Trabajo Final de Estudios no se realiza durante en el último curso del plan de estudios.
2. La mayoría de los estudiantes permanecen en la Fase Selectiva el doble del tiempo previsto.
3. El porcentaje de créditos matriculados sobre los teóricos oscila entre el 50 y 60%.

Tabla 8.1. Evolución de la tasa de graduación para las distintas titulaciones

	Tasa de graduación*		
	1999-00	2000-01	2001-02
Ing. de Caminos, Canales y Puertos	3,8%	2,8%	11,3%
Ing. de Caminos, Canales y Puertos (2º ciclo)		8,7%	8,8%
Ing. Técn. de Obras Públicas (3 titulaciones)	7,4%	8,3%	7,9%
Ing. Geológica	11,6%	0,0%	15,2%
Ing. Geológica (2º ciclo)			

* Año de referencia de la cohorte de entrada.

Tasa de abandono (ANECA)

Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni ese año ni en el anterior.

Fórmula

$$\frac{\text{Nº de estudiantes no matriculados en los últimos 2 cursos "t" y "t+1"}}{\text{Nº de estudiantes matriculados en el curso t-n+1}}$$

n= la duración en años del plan de estudios

Los valores para las titulaciones actuales de la ETSICCPB (sin tener en cuenta el acceso a 2º ciclo) en los dos últimos cursos, ver la Tabla 8.2, varían entre 34% y 63%.

La tasa de abandono actual está muy relacionada con las desvinculaciones en fase selectiva, pero también existe un número considerable de “abandonos” posteriores a la fase selectiva (en concreto en periodos de gran demanda de profesionales). Los valores en las tres titulaciones de ITOP, inferiores a los de ICCP e IG, favorecen a los estudiantes de la propia ETSICCPB que se cambian de titulación.

Una reducción de 50 estudiantes en la entrada de las titulaciones de ICCP y de ITOP implicaría un decremento de la tasa de abandono en unos 15 puntos.

Tabla 8.2. Evolución de la tasa de abandono para las distintas titulaciones

	Tasa de abandono*		
	1999-00	2000-01	2001-02
Ing. de Caminos, Canales y Puertos		56,7%	53,6%
Ing. de Caminos, Canales y Puertos (2º ciclo)		16,7%	26,5%
Ing. Téc. de Obras Públicas (3 titulaciones)		42,7%	33,5%
Ing. Geológica		62,5%	57,8%
Ing. Geológica (2º ciclo)			

* Año de referencia de la cohorte de entrada.

Tasa de eficiencia (ANECA)

Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Fórmula:

Créditos teóricos del plan de estudios x Número de graduados

(Total créditos realmente matriculados por los graduados)

Los valores para las titulaciones actuales de la ETSICCPB en los tres últimos cursos (ver la Tabla 8.3) varían entre 71% y 84%.

Una tasa de eficiencia del 75% implica que los estudiantes, en media, repiten una tercera parte de los créditos establecidos en el plan de estudios (un curso para ITOP y casi dos para estudios de cinco años). Una tasa de eficiencia del 80% es equivalente a repetir un cuarto de los créditos del plan de estudios. Repetir un curso en unos estudios establecidos en 5 cursos implica una tasa de eficiencia del 83%.

Tabla 8.3 Evolución de la tasa de eficiencia para las distintas titulaciones

	Tasa de eficiencia		
	2004-05	2005-06	2006-07
Ing. de Caminos, Canales y Puertos	82,3%	82,1%	84,0%
Ing. de Caminos, Canales y Puertos (2º ciclo)	84,0%	70,7%	71,7%
Ing. Téc. de Obras Públicas (3 titulaciones)	75,1%	75,8%	76,7%
Ing. Geológica	77,6%	77,7%	74,9%
Ing. Geológica (2º ciclo)			

Media de permanencia

Además de las tasas definidas por ANECA se incluye la tabla 8.4 que contiene la media de permanencia de los estudiantes en las diferentes titulaciones.

Los valores para las titulaciones actuales de la ETSICCPB en los tres últimos cursos se indican en la Tabla 8.4.

El plan formativo no debe incluir obligatoriamente este indicador.

Tabla 8.4. Evolución de la media de permanencia para las distintas titulaciones

	Media de permanencia		
	2004-05	2005-06	2006-07
Ing. de Caminos, Canales y Puertos	8,12	8,06	7,89
Ing. de Caminos, Canales y Puertos (2º ciclo)	4,64	4,50	5,38
Ing. Téc. de Obras Públicas (3 titulaciones)	6,15	5,76	6,07
Ing. Geológica	8,84	9,22	9,31
Ing. Geológica (2º ciclo)			

En base a los datos históricos de esta titulación y teniendo en cuenta las medidas que se llevarán a cabo, se estiman los siguientes valores para el curso de implantación del Grado de Ingeniería de la Construcción:

Tasa de graduación: 30%

Tasa de abandono: 25%

Tasa de eficiencia: 83%

Los resultados del centro están condicionados por la existencia de la fase inicial en el sentido de que si se realiza el cálculo sin incluir dicha fase inicial estos indicadores resultan superiores.

8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

La evaluación del aprendizaje del alumnado se realiza a lo largo del curso para regular el ritmo de trabajo y de aprendizaje durante el transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa) y para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y reorientar el mismo si es necesario.

La evaluación formativa se diseña de modo que permita informar al alumnado sobre su progreso, mediante el *feed back* con el profesorado, y a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la asignatura o materia.

La evaluación sumativa se diseña con el objetivo de calificar al alumno o alumna para su promoción, acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en las notas obtenidas que debidamente ponderadas configuran su calificación final.

Para valorar el aprendizaje del alumnado se planifican diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia.

La programación de dichas actividades en la ficha de la asignatura es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación deben ser coherentes con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas

y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

La evaluación se basa en unos criterios de calidad fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios deben ser acordes tanto con las actividades planificadas, y metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado. La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

A modo de orientación, las asignaturas de duración cuatrimestral, tendrían que prever un mínimo de 3 actividades de evaluación, que cubriesen de forma adecuada la evaluación sumativa, además de las actividades formativas. De forma análoga, las asignaturas anuales tendrían que prever el doble de actividades. Las actividades pueden ser individuales y/o de grupo, en el aula o fuera de ella, multidisciplinares o no. Ejemplos de métodos o formatos de evaluación: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico, o instrumental de laboratorio, trabajos de curso y/o proyectos. En todo caso, la frecuencia de las actividades de evaluación debe venir determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas.

Es imprescindible para evaluar el progreso del alumnado, que dentro de lo posible, cada actividad de evaluación venga acompañada de los comentarios del profesorado, para que así el alumno o alumna pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El *feed back* con el profesorado puede realizarse de cualquiera de las siguientes formas: desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones (ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital) hasta entrevistas personales o grupales por parte del profesorado.

La evaluación de las competencias genéricas puede llevar implícito el diseño de actividades propias y puede requerir de instrumentos globales gestionados por los órganos responsables del plan de estudios de modo que aporten herramientas complementarias a las que ya tiene el profesorado en sus asignaturas o materias. Estas competencias se han graduado en tres niveles de adquisición, y se establece su evaluación para cada una de ellas a lo largo de la titulación para evidenciar su adquisición.

Finalmente, respecto al diseño del plan formativo, habrá pocas asignaturas dentro de las materias en todos los cursos lo que debe contribuir a una buena organización por parte del alumnado para poder cursar con éxito las diferentes asignaturas y cursos en el tiempo previsto. Las asignaturas de 4.5 ECTS son las de menor carga lectiva y están incluidas en la segunda mitad del grado. La realización del trabajo final de grado se realizará durante el cuarto curso, en paralelo con las asignaturas tecnológicas aplicadas. Se implementará un procedimiento de evaluación durante el desarrollo del mismo, iniciándose en el momento de plantear la propuesta con el tutor y finalizando en el acto de defensa pública del trabajo. Debe evitarse en todo caso la necesidad de un alargamiento del cuarto curso para realizar el trabajo final de grado. Esto debe mejorar la tasa de graduación. La superación del Trabajo final de grado será imprescindible para la continuación de los estudios hacia el Máster.

Para regular y valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, existirán las evaluaciones curriculares durante los estudios de grado, con la misma función que la que tienen estas evaluaciones en el plan de estudios actual.

La evaluación curricular es la que califica el rendimiento de cada estudiante a partir de los informes de evaluación que presentan los profesores responsables de cada asignatura, y a

la vista de los resultados obtenidos por el estudiante en el conjunto de las asignaturas que configuran el bloque curricular.

La evaluación curricular de la fase inicial autoriza al estudiante a matricular el segundo curso. Si el estudiante a tiempo completo, no supera la fase inicial en dos años no podrá seguir los estudios de grado en el mismo centro. Esta fase curricular se mantiene de forma similar a la del plan de estudios actual. La evaluación curricular final puede estar formada por la materia “Proyecto y construcción de obras e infraestructuras”, en la que el encuentra el Trabajo Final de Grado, y es la que concede el título de grado al estudiante. Alternativamente, se puede organizar una evaluación curricular del cuarto curso, y por tanto final. Entre la evaluación curricular inicial y la final se puede agrupar las asignaturas de forma que como mínimo se realice una evaluación curricular intermedia. Por tanto, el grado tendrá como mínimo tres evaluaciones curriculares (inicial, intermedia y final) cubriendo todas las materias o asignaturas del plan formativo.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCPB) tienen una larga tradición en el desarrollo de herramientas comunes para garantizar la calidad interna.

Prueba de ello es que en la actualidad la Escuela y los departamentos del entorno cuentan con 10 programas de máster universitario verificados por la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU Catalunya) y posteriormente por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Así mismo, los 6 programas de Doctorado que se imparten en el entorno de la Escuela, desde hace varios años, disponen de la Mención de Calidad que otorga el Ministerio de Educación y Ciencia.

9.0. Sistema de garantía de calidad de los programas formativos

El diseño y desarrollo del sistema de aseguramiento interno de la calidad de la formación universitaria es para la Escuela uno de los elementos esenciales de su política y objetivos de calidad para asegurar la calidad de los programas formativos.

La ETSICCPB se presentó, en el año 2008, a la convocatoria del *Programa AUDIT, de Reconocimiento de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria*, realizada por la AQU Catalunya, obteniendo una valoración positiva de las políticas y Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGI Catalunya) diseñados por el centro, con fecha 3 de junio de 2009.

En la página principal de la web de la escuela, www.camins.upc.edu, se dispone de un enlace de libre acceso, a través del cual se puede consultar la siguiente información:

- Manual del SGIC de la ETSICCPB
- Procesos y procedimientos del SGIC de la ETSICCPB
- Informe final de evaluación realizado por AQU Catalunya en relación al SGIC de la ETSICCPB
- Certificado de evaluación positiva expedido por AQU Catalunya, del SGIC de la ETSICCPB

Para la definición y desarrollo del modelo de sistema de aseguramiento interno de calidad se ha tomado en consideración las Directrices para la elaboración de títulos universitarios de grado y máster establecidos por el Ministerio de Educación y Ciencia, así como los Criterios y directrices para la garantía de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior promovidos por ENQA.

En el modelo diseñado, se define el marco general y estrategia de calidad docente de la Escuela, las responsabilidades en materia de calidad, así como los procesos de garantía de calidad que se llevan a cabo.

9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad de la ETSECCP

La Comisión de Evaluación Académica es la responsable de velar por la calidad de las titulaciones que imparte la ETSICCPB y de gestionar, coordinar y realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interno de la Calidad de las titulaciones del Centro.

a) Estructura y composición

La Comisión de Evaluación Académica, está formada por miembros del equipo directivo y el/la Responsable de los Servicios de Gestión y Soporte de la Escuela y por una representación de los miembros de la comunidad del centro (PDI, PAS y estudiantes), y si se considera oportuno, por una representación de otros grupos de interés (empresas, centros de investigación, etc.) vinculados muy estrechamente a las actividades de la unidad.

b) Normas de funcionamiento

El Reglamento de la ETSICCPB y el reglamento de la Comisión especificará quien elige a los miembros y cuando se renuevan, la periodicidad de las reuniones (ordinarias y extraordinarias), quién las convoca y los plazos para convocar y anunciar el orden del día, qué tipo de información es preceptivo incluir; la duración máxima de la sesión; si existe la posibilidad de invitar con fines informativos a las personas que se consideren oportunas; el contenido mínimo del acta (asistentes, orden del día, fecha y lugar donde se ha celebrado, los puntos principales de las deliberaciones y el contenido de los acuerdos adoptados); y la custodia y el mecanismo para hacerla pública. <http://www-camins.upc.es/camins/ImmgsPortal/FitxerContingut1017.pdf>

c) Mecanismos para la toma de decisiones

La toma de decisiones se llevará a cabo a través de las intervenciones de los miembros de la comisión correspondiente en las reuniones que periódicamente se lleven a cabo. Los acuerdos pueden ser adoptados por consenso o mediante votación. La comisión encargada del sistema de garantía de la calidad los elevará al órgano que corresponda para su aprobación.

d) Participación de los distintos colectivos (PDI, PAS, estudiantes, otros grupos de interés, etc.)

Se asegurará la participación de un número determinado de representantes de todos los colectivos del centro. Los miembros de la comisión tendrán voz y voto, si se considera oportuno se podrá invitar a otras personas, las cuales pueden participar en la sesión con voz pero sin voto.

e) Funciones asignadas serán:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos generales de la Política y Objetivos de Calidad de las enseñanzas/centro y difundir esta información entre todos los colectivos del Centro.
- Analizar y proponer mejoras en los procedimientos de:
 - Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
 - Garantía de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
 - Análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.
 - Análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones.
- Realizar el desarrollo y seguimiento de los diferentes procesos que conforman el sistema, la identificación y coordinación de las unidades implicadas en el mismo, el seguimiento de las acciones correctoras y de mejora, los cambios que se planifiquen que puedan afectar al sistema de calidad, los resultados de cada proceso y las recomendaciones a llevar a cabo en función de los mismos para la mejora del plan de estudios.
- Elaborar propuestas de mejora del sistema de calidad del centro/plan de estudios que se presentarán a los diversos órganos de gobierno o comisiones del centro para su ejecución, seguimiento y evaluación.

9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

1) Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza.

- Anualmente, se valora la calidad de la docencia de las asignaturas de cada titulación mediante la Encuesta al estudiantado sobre las asignaturas. Los objetivos de esta encuesta son:
 - Detectar problemas en el ámbito de la docencia.
 - Posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios.
 - Ser un elemento a tener en cuenta en la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al centro.

La población encuestada son todos los estudiantes de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 5 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que el seguimiento de esta asignatura me aporta nuevos conocimientos.
- Creo que el tiempo de trabajo personal que se debe dedicar a esta asignatura para seguirla con aprovechamiento por hora de clase impartida es aproximadamente: 1) >2h 2) 1 a 2 horas 3) 1h 4) <1h 5) Ninguno
- La materia que se trata en esta asignatura me interesa.
- Las condiciones (espacios, material equipamientos...) en que se imparte esta asignatura creo que son adecuadas.
- Mi valoración global de la asignatura es positiva.

Según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc.), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete de Planificación Evaluación y Calidad de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet

(<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>)

y los datos se publican anualmente de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Docencia y Estudiantado, los profesores de cada asignatura, los directores, administradores y técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión de Evaluación Académica, que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

Esta Comisión se ocupará de solicitar al departamento responsable de una asignatura que tome las iniciativas necesarias, si la actividad docente de la asignatura se considera deficiente o incumple con los objetivos propuestos por el centro. Si la Comisión considera que las deficiencias no han estado corregidas, se informará al órgano que corresponda para que actúe en consecuencia.

- Los estudiantes pueden hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través de sus representantes en los órganos de gobierno del centro, de la delegación de estudiantes, directamente a su tutor o al jefe de estudios. Mediante

los mecanismos establecidos por el centro (ej: reuniones periódicas de los órganos de gobierno y de la delegación de estudiantes, sesiones tutoriales individuales o grupales, Coordinadores, buzones de sugerencias, etc.) se recogerán acciones de mejora sobre el proceso de aprendizaje, la resolución y previsión de problemas académicos y para la garantía de la calidad del plan de estudios.

2) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje.

Se tienen en cuenta los resultados obtenidos anualmente por los estudiantes sobre una serie de indicadores:

- Apto de Fase Inicial¹: un estudiante es apto de fase selectiva cuando supera la evaluación curricular de este bloque. Los estudiantes se clasifican en tres grupos: los que la superan en el tiempo previsto, los que la superan en el tiempo previsto más un cuatrimestre (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de un cuatrimestre) y los que la superan en el tiempo previsto más dos cuatrimestres (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de dos cuatrimestres).
- Parámetro de resultado medio: es el cociente de la media de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre la media del total de créditos matriculados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos y equiparados. Este indicador expresa el grado de eficacia del estudiante y de la institución docente en relación a su actividad académica.
- Parámetro de éxito: es el cociente de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los “No presentado”.
- Media de créditos teóricos: resulta de dividir el número total de créditos de fase no selectiva por el número de cuatrimestres teóricos de esta fase.
- Media de permanencia: se obtiene de dividir los cursos acumulados por el número de titulados.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC: (<http://www.upc.edu/dades/>) y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.10) y por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.11). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

¹ La Fase inicial es el bloque curricular constituido por el conjunto de asignaturas del primer año académico que ha de superarse para poder continuar los estudios en la ETSECCPB. (Un bloque curricular se define como un conjunto de asignaturas con unos objetivos formativos comunes que se evalúan de forma global en un procedimiento denominado evaluación curricular)

Por otra parte, con carácter anual, por centros y titulaciones, la UPC publica en su web de Datos Estadísticos y de Gestión (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Docencia, Subapartado 1.4.1) indicadores relativos a los titulados:

- la distribución del número de graduados por género y edad
- el % de titulados en función de la duración de los estudios
- la evolución global y por titulaciones de los graduados
- el número de titulados con una estancia académica internacional equivalente a un cuatrimestre

El objetivo de dichas publicaciones, tanto en el caso de los indicadores sobre los resultados académicos como sobre los graduados, es rendir cuentas a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes también se utilizan otros mecanismos (exámenes, proyectos realizados, trabajos finales de grado, etc.) como indicadores para determinar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el plan de estudios. Los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas quedan certificados mediante unos actos de evaluación que sirven de instrumento para que el órgano/comisión encargado de la evaluación del estudiantado lleve a cabo su análisis y tome las medidas y las decisiones adecuadas para la mejora del plan de estudios.

La Comisión de Evaluación Académica es la encargada de velar por la calidad del plan de estudios y garantizará que anualmente se midan, se analicen y se utilicen los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de las enseñanzas impartidas. Para ello se elaborará un informe o memoria anual que se presentará a los órganos de consulta y deliberación responsables de la evaluación de las asignaturas y de los estudiantes para que analicen dichos resultados y definan las medidas que sean necesarias.

3) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado.

3.1. Manual de evaluación de la Actividad Docente de la UPC

Con respecto a los mecanismos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado, la Universidad Politécnica de Cataluña aplica desde el curso 2007/2008 un modelo de evaluación del profesorado basado en el Manual de Evaluación de la Actividad Docente de la UPC aprobado por el Consejo de Gobierno (acuerdo número 174/2007 del Consejo de Gobierno de 13 de noviembre de 2007).

Esta certificación responde a la adecuación del modelo de evaluación de la UPC a los criterios establecidos por AQU Catalunya a: Resolución IUE / 2037/2007, de 25 de junio, que publica las Instrucciones para la Certificación de Manuales de Evaluación Docente de las Universidades Públicas Catalanas y la Guía para el diseño y la implantación de un modelo institucional de evaluación docente del profesorado a las universidades públicas catalanas (AQU Catalunya, segunda edición).

La evaluación del profesorado funcionario y contratado no se hace únicamente a efectos de la concesión de un complemento autonómico, sino que tiene que permitir:

- Informar de los resultados de la evaluación a AQU Catalunya y al departamento competente en materia de universidades para la obtención del complemento autonómico.
- Informar los tribunales de concursos para plazas de profesorado.

- Considerarla un requisito para presidir los tribunales de los concursos de acceso a plazas de profesorado, y un mérito para formar parte.
- Considerarla un mérito en los procesos de promoción interna.
- Considerarla un mérito en las solicitudes de ayudas para la innovación, la mejora docente y la búsqueda sobre docencia.
- Considerarla un mérito para la concesión de permisos y licencias.
- Considerarla un mérito en la solicitud de la condición de profesor emérito.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión de premios y otros reconocimientos de calidad docente.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión del complemento autonómico de docencia.
- Otros efectos que el Consejo de Gobierno determine en acuerdos posteriores a la aprobación de este modelo.

El modelo de evaluación recoge información referente a los contenidos siguientes:

- Autoinforme del profesor.
- Planificación docente.
- Actuación profesional.
- Resultados de la actividad docente.
- Satisfacción de los estudiantes.

En el apartado del autoinforme, se pretende que el profesor haga una reflexión personal sobre la docencia impartida (haciendo referencia al resto de apartados) así como identificar los méritos docentes más relevantes del quinquenio.

En el apartado de planificación docente, se tiene en cuenta el volumen de docencia, así como la variedad de asignaturas impartidas durante el quinquenio, y en el apartado de “actuación profesional” se quiere dar importancia a las actividades que el profesor ha realizado y que están vinculadas a la mejora docente.

Para asegurar una buena valoración de las tareas desarrolladas por el profesor se han designado diferentes comisiones de ámbito que se encargan de validar y valorar los méritos aportados por el profesor.

3.2. Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado

Para valorar la satisfacción de los estudiantes, la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:

- Contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad.
- Detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios.
- Ser un elemento a tener en cuenta en la valoración del complemento de méritos docentes (quinquenios), la promoción o renovación del contrato, la concesión de permisos temporales, y la evaluación de la docencia del Departamento donde esté asignado.

La población encuestada son todos los estudiantes de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 4 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que este/a profesor/a me ha ayudado a comprender esta materia.
- Pienso que está motivado/a en la materia que imparte.
- Considero que se muestra receptivo/a para resolver las dudas de los estudiantes.

- Pienso que lo/la profesor/a que ha impartido esta asignatura es un buen/a profesor/a.

(Las respuestas van de 1 (mucho en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo)).

Según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc.) además, se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet

(<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>)

y los datos se publican anualmente de forma desagregada por profesores y de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Política Académica, el profesorado, los directores, administradores y los técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos, y el Servicio de Personal.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión de Evaluación Académica que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

La Comisión de Evaluación Académica es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en el centro y de evaluar la actividad docente de los departamentos y la tarea docente del PDI adscrito al centro. Esta Comisión se ocupará de evaluar la tarea docente del PDI asignado al centro y de elaborar informes sobre la tarea docente llevada a cabo por este personal. Para ello se tendrán en cuenta, entre otros elementos, los resultados obtenidos en esta encuesta y se informará de los mismos al director/a del departamento responsable de impartir la docencia en el centro junto con un informe de medidas correctoras a adoptar y de acciones de mejora a aplicar.

3.3. Info PDI

También se dispone de otro mecanismo para la consulta de la valoración del estudiantado sobre la actuación docente y de los indicadores sobre la actividad docente, de investigación, de dirección y coordinación, y de extensión universitaria del PDI. Se trata de un aplicativo informático llamado "Info PDI"

(<https://biblioteca.upc.es/apae/infopdi/login.asp>)

que contiene la evolución histórica de cada uno de los indicadores de actividad del profesorado y los resultados de las encuestas de los estudiantes desde el curso 1995/1996. A este aplicativo puede tener acceso cada profesor, el cual puede visualizar un informe global que contiene su progresión en los distintos ámbitos de su actividad:

- Docencia: docencia impartida en titulaciones de grado, máster y doctorado; direcciones de PFC, trabajos de investigación tutelados y proyectos de tesis; participación en tribunales (PFC, tesis y DEA); coordinaciones de programas docentes, de programas de intercambios de estudiantes de un centro de la UPC, de programas de cooperación educativa, etc.; actividades personales (asistencia a cursos, seminarios, jornadas, simposios de formación docente, pedagógica o de materias propias del área de conocimiento, ...); y encuestas de los estudiantes.
- Investigación: resultados de la actividad de investigación obtenidos a partir de la publicación de artículos en revistas, congresos, libros, premios, etc.
- Dirección y coordinación: de órganos de gobierno y de representación, en órganos colegiados o unipersonales de las unidades básicas, etc.
- Extensión universitaria: resultados de la actividad de extensión universitaria, relacionados con actividades de voluntariado, de colaboración con las instituciones y con los medios de comunicación, etc.

El Info PDI constituye para el profesorado un motivo individual de reflexión, que incide en la mejora de la calidad docente. Dicho aplicativo se actualiza anualmente y se gestiona a través del Gabinete de Planificación, Evaluación y Calidad en colaboración con el Servicio de Personal de la UPC.

3.4. Plan de Formación del PDI de la UPC

En relación a la formación del PDI y la vinculación de ésta a la evaluación del profesorado, la UPC cuenta con un Plan de Formación del PDI de la UPC (Documento aprobado por el Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio del 2005) en el cual se establecen los objetivos, su desarrollo, los instrumentos y los criterios de priorización de las actividades de formación. Según este documento marco, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc.) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc.). El conjunto de la oferta existente se estructura a través de la creación de un espacio propio dentro de la web del ICE aprovechando los recursos ya existentes (inscripciones vía web, listas de distribución, etc.) y mediante la web de la UPC así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC. El Consejo de Gobierno fija anualmente las líneas de formación a impulsar así como los colectivos y las situaciones a las cuales se dirigen, de acuerdo con las líneas estratégicas de la institución. El ICE lleva a cabo la priorización de las solicitudes, a partir de las líneas aprobadas anualmente por el Consejo de Gobierno. El Instituto canaliza el proceso de acreditación de las actividades formativas realizadas por el PDI. Las diversas comisiones del Consejo de Gobierno, a propuesta del ICE, asignan el reconocimiento pertinente de acuerdo con la tipología de actividad realizada.

4) Objetivos de calidad previamente fijados

En el Plan de Gobierno UPC se establecen, entre otras, las principales actuaciones de la universidad en el ámbito de la actividad académica y en ámbito del personal docente e investigador. El instrumento que permite el impulso dentro de la propia unidad de las actuaciones vinculadas con los objetivos establecidos por el Consejo de Dirección de la UPC en el Plan de Gobierno es el “Marco para el impulso de las líneas estratégicas de las Unidades Básicas (2008-2010)” en el cual se definen tres ejes fundamentales. El primero es el mantenimiento de la actividad ordinaria del centro, el segundo se corresponde con el establecimiento de mecanismos de garantía de la calidad de la actividad del centro, y el tercero consiste en el diseño de políticas y directrices que permitan a la unidad, en el marco de su autonomía, proponer, decidir y gestionar sus estrategias a tres años vista, de acuerdo con los objetivos de la institución y su propia idiosincrasia. En el primer caso las actividades de la Unidad van a ser medidas anualmente a través de unos indicadores asociados a la actividad académica ordinaria del centro, mientras que en el segundo y en el tercer caso se podrán presentar proyectos de carácter anual o plurianual. La Comisión de Planificación y Evaluación de la UPC será la encargada de garantizar el correcto desarrollo del Marco, analizar y evaluar los tres ejes, proponer en su caso recomendaciones de mejora y rendir cuentas de su actividad al Consejo de Gobierno y al Claustro Universitario.

Así mismo, la ETSICCPB llevará a cabo los siguientes objetivos de calidad:

- Ofrecer una formación con criterios de excelencia, garantizando una oferta académica en sintonía con las necesidades y expectativas de los usuarios y la sociedad en general.

- Facilitar al PDI y PAS, la adquisición de la formación necesaria para realizar sus respectivas actividades, y facilitar los recursos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos
- Establecer una sistemática de actuación y documentarla para asegurar la calidad de los procesos.
- Conseguir un compromiso permanente de mejora continua como norma de conducta y proponer y llevar a cabo las acciones correctivas y preventivas que sean necesarias.
- Asegurar que la Política de Calidad sea entendida y aceptada por todos los grupos de interés y que se encuentre a disposición de todos ellos.
- Garantizar que el Sistema de Gestión de Calidad se mantenga efectivo y que sea controlado y revisado de forma periódica.

9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad

1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas²

La UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades profesionales que exigen la aplicación de conocimientos y métodos científicos a través de los llamados “Convenios de cooperación educativa” (CCE). El CCE es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, que cuenta con el visto bueno de la universidad, durante un periodo de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa en la cual 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 con experiencias profesionales en el ámbito empresarial, promover y consolidar los vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional, y fortalecer los vínculos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa, ambas con un claro interés formativo para el estudiante: los programas de cooperación educativa susceptibles de reconocimiento de créditos, que se incorporan al expediente del estudiante, y las bolsas de trabajo con tutela de la universidad. Así mismo y recientemente se ha abierto una nueva vía de realizar prácticas en empresa a través del programa de la Unión Europea LLP-Life Long Learning Programme en la modalidad Erasmus prácticas.

Las prácticas en empresas disponen de un marco legal interno que se detalla en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993 y en el acuerdo núm. 43/2007 del Consejo de Gobierno. En el conjunto de empresas que pueden participar dentro de este marco de cooperación educativa se incluyen las empresas privadas, las empresas e instituciones públicas tales como ayuntamientos, diputaciones, etc., y profesionales liberales y colegios profesionales.

La ETSICCPB a través de la página web facilita toda la información necesaria, tanto para el estudiante como para la empresa, relativa a la bolsa de trabajo y las prácticas en empresa. En la página web de la Escuela, las empresas disponen de un formulario que deben

² Respecto al concepto de “Práctica externa” hemos de tener en cuenta lo siguiente:

En el caso de la UPC, entendemos por “práctica externa”, la estancia de carácter formativo que realiza el estudiante en un entorno de trabajo real, en el marco de un convenio debidamente regulado suscrito entre la universidad y las empresas, instituciones y organismos.

completar con la información sobre la oferta de prácticas. Esta oferta es validada por el responsable de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de la titulación. Posteriormente la empresa selecciona al estudiante y le asigna un tutor que elabora el plan de trabajo que debe realizar el estudiante. Así mismo se formaliza la práctica mediante la firma de un convenio de cooperación educativa por parte de la empresa, el estudiante y la ETSICCPB.

Una vez firmado el convenio por la empresa y acompañado con el plan de trabajo, la ETSICCPB revisa que cumpla con los requisitos que fija la normativa de convenios, en cuanto a dedicación, elegibilidad del estudiante, etc. Posteriormente, el responsable de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa revisa el plan de trabajo a realizar por parte del estudiante y aprueba o deniega el mismo. Una vez aprobado el plan de trabajo la Dirección de la ETSICCPB procede a la firma del convenio. La formalización del convenio es imprescindible para comenzar el desarrollo de las prácticas.

En el caso que se trate de un convenio de prácticas vinculado al trabajo de fin de grado, la ETSICCPB asigna un tutor de TFG, de acuerdo con lo que establece la normativa académica. El tutor aprueba el plan de trabajo del estudiante y, posteriormente, se procede a la firma del responsable de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de la titulación y del director de la ETSICCPB como en las otras modalidades de prácticas.

A lo largo del período de prácticas el tutor de la empresa se responsabiliza del cumplimiento de los objetivos definidos en el convenio y sus anejos, con especial énfasis en el plan de trabajo.

Una vez finalizado el período de prácticas el tutor de la empresa realiza un informe en el que valora el desarrollo y contenido de las prácticas realizadas por el estudiante, las competencias adquiridas, la formación previa del estudiante y el grado de satisfacción respecto al servicio prestado por la ETSICCPB. El estudiante por su parte también debe cumplimentar un informe con su valoración de las prácticas.

Una vez finalizado el período de prácticas y dentro del plazo previsto en la normativa académica, el estudiante debe presentar en la ETSICCPB el informe del tutor y el suyo propio y si procede la solicitud del reconocimiento de créditos de prácticas en empresa. La solicitud es revisada y aprobada o denegada por el responsable de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de la titulación. Si la solicitud es positiva se procede a su incorporación en el expediente académico del alumno de acuerdo con la legislación universitaria vigente y las normativas académicas de aplicación. Una vez realizados todos los créditos previstos en el plan de estudios, y solicitado el título se incorpora en el Suplemento Europeo del Título la información correspondiente al período de prácticas, de acuerdo con la legislación universitaria vigente.

Pueden participar en CCE todos los estudiantes matriculados que en la fecha de inicio del convenio tengan aprobados el 50% de los créditos de la titulación que estén cursando, de acuerdo con la legislación vigente y las normativa propias de la universidad/Escuela.

La actividad de los CCE se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destaca el número de estudiantes, el número de convenios y el número de horas realizadas por los estudiantes. Dicha información se publica y se actualiza cada curso académico en la Web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado número 1.5.5.1).

Para llevar a cabo el procedimiento de recogida de información sobre las prácticas externas y sobre las opiniones de los estudiantes de las prácticas, al finalizar el curso académico, la ETSICCPB recogerá evidencias (cuestionarios de opinión de los estudiantes/tutores,

indicadores, documentos...) para llevar a cabo un informe que contribuya a la evaluación y mejora de dicho proceso.

El informe citado será considerado por el responsable de las prácticas externas de la titulación que lo remitirá a la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de la ETSICCPB y a los órganos de gobierno correspondientes, que serán los encargados de tomar las decisiones que correspondan en la revisión y mejora de las prácticas del plan de estudios. Estas decisiones de mejora se darán a conocer a los responsables de ejecutarlas y a los grupos de interés afectados.

La bolsa de trabajo del centro, regulada de forma específica en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993, es básicamente una herramienta para la realización de prácticas en empresas. Hay que tener en cuenta que los responsables académicos de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de cada titulación coordinan la bolsa de trabajo. En la web de la UPC se dispone de un apartado específico dedicado a las bolsas de trabajo de los centros docentes en el cual se informa de la persona de contacto para cada Escuela/facultad (<http://www.upc.edu/>, Apartado “Estudiantes UPC”, Subapartado “Prácticas y trabajo”). Las bolsas de trabajo cuentan con procedimientos de actuación establecidos y disponen de la documentación adecuada en cada caso para gestionar y llevar un seguimiento adecuado de este proceso.

2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad³

En este ámbito, la UPC y la ETSICCPB promueven programas de movilidad (SICUE, LL-ERASMUS, UNITECH, CINDA y convenios específicos con universidades de todo el mundo para intercambios o dobles titulaciones) para estudiar y trabajar en el extranjero. La movilidad de estudiantes se coordina desde el Servicio de Relaciones Internacionales, si bien la ETSICCPB es la responsable de la gestión.

La Universidad dispone de una aplicación informática, de uso para las Escuelas, específica para la gestión de la oferta de plazas, asignación y seguimiento del alumnado. A nivel interno la ETSICCPB tiene informatizada la gestión de los intercambios a través de herramientas específicas, bases de datos, listas de correo electrónico e información específica en el programa de gestión de matrículas de los estudiantes.

Los acuerdos de movilidad quedan plasmados por escrito, firmados por los representantes correspondientes de ambas instituciones. La información relativa a la gestión y coordinación de los distintos programas de movilidad (convocatorias, becas, reuniones informativas, etc.) se publica en la web del Servicio de Relaciones Internacionales y también en la propia web del centro.

La actividad de los programas de movilidad se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destacan las encuestas de las propias Escuelas/facultades, la encuesta sobre la estancia Sócrates de la Agencia Nacional ERASMUS y las encuestas de satisfacción de los estudiantes.

³ Respecto al concepto de " Programa de Movilidad" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

En la Universidad se entiende por "programa de movilidad":

- la posibilidad o acción de que estudiantes de la ETSECCPB lleven a cabo un programa de movilidad en otra institución de educación superior o empresa extranjera.
- estudiantes de otras instituciones de educación superior que lleven a cabo un programa de movilidad en la ETSECCPB

Desde el centro se realizará un seguimiento del estudiante, se elaborará la propuesta de reconocimiento de créditos al finalizar el programa de intercambio y se elabora un informe de resultados para la mejora del desarrollo del plan de estudios.

Con el fin de garantizar la calidad de los programas de movilidad, la Comisión de Evaluación Académica de la ETSICCPB llevará a cabo una revisión periódica de dichos programas, analizando el nivel de alcance de los objetivos propuestos, las posibles deficiencias detectadas y el nivel de satisfacción de los estudiantes. Para extraer esta información se hará uso de indicadores (número de estudiantes que participan en programas de movilidad, origen de la movilidad, destino de la movilidad, etc.) y de encuestas de satisfacción a estudiantes. Los resultados del análisis de esta información serán trasladados a los responsables de los programas de movilidad al finalizar cada curso académico, con el fin de implementar las mejoras pertinentes. Las propuestas de mejora irán dirigidas a los órganos i/o servicios que tengan la competencia.

Las propuestas de mejora estarán centradas, en su caso, en:

- Política de movilidad
- Oferta de plazas.
- Convenios con otras Universidades/Centros, revisión y/o modificación de los existentes.
- Atención a las quejas, sugerencias y reclamaciones de los distintos colectivos implicados.

Para rendir cuentas sobre los programas de movilidad, cada curso académico se publican en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado 1.5.4), los indicadores más relevantes de la movilidad de la Universidad.

9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida

La UPC impulsa la Encuesta a graduados de la UPC.

Los objetivos de dicha encuesta son:

- Evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios.
- Valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan.
- Además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los graduados universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán.
- Finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los graduados y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc.), el segundo con la situación laboral actual del encuestado (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el

trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc.), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de graduados en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc.).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: “La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por áreas en Cataluña” y “La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por subáreas en Cataluña”.

Desde el Gabinete de Planificación, Evaluación y Calidad de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el “Informe sobre la inserción laboral de los graduados de la UPC”, el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado “Encuestas a los titulados”).

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral de los graduados de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades de los estudiantes y graduados de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos graduados de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchos más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: les asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y los implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...). Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter puntual y sistemático sobre los graduados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los graduados, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los graduados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos

humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién graduados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc.) y también la satisfacción del graduado y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de graduados, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permiten recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (graduados, profesorado, gestores y empleadores).

El centro llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los titulados a partir de los estudios elaborados y publicados por AQU Catalunya. Así mismo también podrá, a partir de encuestas propias a los titulados, realizar estudios de opinión de los empleadores, Colegios profesionales, etc; elaborando un informe que se expondrá a los órganos de gobierno del centro para poder planificar actuaciones de mejora de los planes de estudios.

9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título

1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por el Claustro Universitario) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios.

Por otra parte, al objeto de recabar la información sobre el nivel de satisfacción de los colectivos implicados en el título, se utilizarán encuestas para poder contrastar adecuadamente las distintas opiniones.

El procedimiento para la realización de las encuestas de opinión comienza con el envío de la herramienta de recogida de información (mediante correo electrónico o plataforma virtual), por parte de la unidad competente establecida a tal efecto por el centro o la Universidad, a los estudiantes, PDI, PAS y otros agentes externos (cuando sea el caso) implicados en el título, indicándoles una fecha máxima para su remisión. La encuesta podrá ser

cumplimentada en formato electrónico. Los datos se volcarán en un fichero informático para su procesamiento y análisis por parte de la unidad o servicio responsable.

Finalizados los análisis de satisfacción global, la unidad competente elaborará un informe con los resultados. En él se definirán los puntos fuertes y débiles, así como las propuestas de mejora detalladas y dirigidas a los agentes pertinentes. La unidad competente trasladará al responsable del título los resultados de satisfacción y las propuestas que hayan elaborado a partir de la información recabada. Dichas propuestas deben permitir detectar las necesidades de mejora y obtener orientaciones básicas para el diseño de acciones encaminadas a subsanar las deficiencias detectadas. El responsable del título trasladará las propuestas de mejora a la Comisión Permanente de la ETSICCPB.

Cuando se disponga de varias evaluaciones, la unidad competente tendrá en cuenta la evolución de los datos de satisfacción y lo hará constar en los informes.

El seguimiento de la ejecución de las acciones derivadas debe recoger, en su caso, los siguientes aspectos: acciones propuestas, responsable(s) del seguimiento de la acción, valoración del grado de cumplimiento y tiempo necesario para su ejecución.

En concreto, los estudiantes también pueden presentar sus opiniones en las sesiones tutoriales, a través de los coordinadores de curso o del jefe de estudios de la titulación. En este sentido, a través del Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiante, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos: el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la universidad, etc.). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. Se realizan reuniones grupales al inicio de curso para resolver o prever problemas académicos que puedan surgir. Si se necesita una atención más personalizada se puede solicitar un asesoramiento individual y confidencial. En la web de la UPC, en el apartado “Estudiantes UPC”, Subapartado “Atención al estudiante”, se informa acerca de los datos de contacto correspondientes a los coordinadores del Plan de Acción tutorial para cada uno de los centros docentes de la UPC.

2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes

La ETSICCPB dispone de un procedimiento propio para recoger y analizar las sugerencias y reclamaciones de los estudiantes, definido en el Sistema de Garantía de Calidad de la ETSICCPB.

Así mismo, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los

casos el Defensor debe emitir resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado “La UPC”, esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, los estudiantes para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tienen que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponde. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para los estudiantes.

Además los estudiantes cuentan con un órgano de asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Este órgano es la Delegación de Estudiantes formada, como mínimo, por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la Escuela/facultad y por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado “Estudiantes de la UPC”, Subapartado “Servicios y Vida universitaria” se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

Las reclamaciones tendrán como objeto poner de manifiesto las actuaciones que, a juicio del reclamante, supongan una actuación irregular o no satisfactoria en el funcionamiento de los servicios que se prestan con motivo de las enseñanzas del título. Las sugerencias tendrán como finalidad la mejora de la eficacia, eficiencia y calidad de los servicios prestados en el título e incrementar la satisfacción de los estudiantes. Los canales disponibles para presentarlas son: aplicativo web, buzón, correo electrónico, de forma presencial a través de la oficina correspondiente, mediante los representantes a los distintos órganos de gobierno del centro, la Dirección del centro, etc. La resolución de la solicitud se llevará a cabo por correo electrónico, ordinario o de forma presencial.

En cualquier caso, se deberá remitir un informe de todas las reclamaciones o sugerencias de forma periódica a la unidad competente (establecida por la Universidad o el centro), quien las analizará y emitirá un informe que será enviado a la Comisión de Evaluación Académica del centro y a los órganos de gobierno correspondientes para la toma de decisión oportuna. La unidad competente recabará las decisiones adoptadas por los órganos correspondientes y acordará las recomendaciones pertinentes o las medidas correctoras encaminadas a la mejora del título, tratando con especial atención aquellas incidencias que se repitan frecuentemente o tengan un carácter relevante.

3) Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título.

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universidad Politécnica de Cataluña podrá producirse por no obtener un informe de acreditación positivo, o porque se

considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a petición del Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.

Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.

4) Mecanismos para publicar información

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso de los estudiantes, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc.) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además

la web UPC integra las webs de las distintas unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

La ETSICCPB dispone de una Web (<http://www-camins.upc.edu>) que permite acceder a toda la información relevante relacionada con el centro.

El equipo directivo de la ETSICCPB propondrá la información que se debe publicar, los medios de difusión y los grupos de interés a los que va dirigida.

Por lo que respecta a las titulaciones se informa al menos sobre:

- La oferta formativa.
- Los objetivos y la planificación de las titulaciones.
- Las metodologías de la enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Los resultados de las enseñanzas por lo que se refiere al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés.
- Las prácticas externas.
- Los programas de movilidad.
- Los procedimientos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias.

a través de diferentes medios: de la Web de la ETSICCPB, Canal Camins (sistema de visualización de información institucional, mediante pantallas de gran formato ubicadas en cada uno de los edificios de la ETSICCPB), intranets docentes, e.secretaria, guías docentes, guías de servicios para estudiantes y personal docente e investigador, memoria anual del Centro, así como publicaciones institucionales y material divulgativo vario, etc.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación de la titulación

De acuerdo con la legislación vigente reguladora de la extinción de los planes de estudio y las directrices establecidas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Catalunya referentes a dicha extinción, la implantación de esta titulación de grado y la extinción del plan de estudios al que sustituye, se realizarán curso a curso de acuerdo al siguiente cronograma:

	3		3	3	3	4	3	4	
	2	2	2	2	2	3	3	3	*3*
1	1	1	1	1	*1*	2	*2*	2	*2*
						1	*1*	1	*1*
2010/2011		2011/2012		2012/2013		2013/2014		2014/2015	

	Año académico de impartición.
1, 2, 3, 4	Curso del nuevo grado.
1, 2, 3, 4	Impartición ordinaria del curso del título en extinción.
1, 2, 3, 4	Curso del plan de estudios en extinción y se ofrece docencia extraordinaria y computa como dos convocatorias de examen. Exámenes extraordinarios.
1, 2, 3, 4	El curso del título en extinción no se imparte. Exámenes extraordinarios.
1, *2*, *3* ...	El curso del título en extinción no se imparte. No hay exámenes extraordinarios.

De acuerdo con el cronograma anterior, en el año académico 2010/2011 ya no habrá admisión de nuevos estudiantes en el primer curso de la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas.

El cronograma anterior podría ser modificado, con carácter extraordinario, por la Universidad, previo informe no vinculante del Consejo de Universidades, ampliando a 6 las convocatorias de derecho a examen en los 3 años académicos siguientes a la extinción de cada curso.

10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 20 de junio de 2008 el documento "Criterios para la extinción de las titulaciones de primer, segundo y primer y segundo ciclos y la implantación de las nuevas enseñanzas de grado de la UPC".

Este documento sienta las bases, de acuerdo a la legislación vigente, del procedimiento de extinción de las actuales titulaciones y establece los criterios de adaptación de los estudiantes existentes al nuevo plan de estudios.

La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con la legislación vigente y las directrices aprobadas al respecto por el Consejo de Gobierno de la UPC anteriormente mencionado, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios de acuerdo a la estructura actual y deseen incorporarse a los nuevos

estudios de grado y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias que establece la legislación vigente para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

Para ello, el centro establecerá mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de los actuales estudios y a la implantación de las nuevas titulaciones de grado. Para ello realizará reuniones informativas específicas con los alumnos interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación de grado que sustituye a la titulación actual.
- Calendario de extinción de la titulación actual y de implantación de la titulación de grado.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios actual y el plan de estudios de grado
- Aspectos académicos derivados de la adaptación, como por ejemplo: como se articula el reconocimiento en el nuevo plan de estudios de las asignaturas de libre elección cursadas, prácticas en empresas realizadas, etc.

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno del centro. Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del proyecto final de carrera la finalización de sus estudios en la estructura en la cual los iniciaron.

La adaptación de este Grado de Ingeniería de la Construcción a partir de asignaturas de la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas de la ETSECCPB, se realizará según la normativa académica de la UPC, de acuerdo con la correspondiente tabla que apruebe el órgano de gobierno competente del centro. El reconocimiento de asignaturas tendrá en cuenta, además de las competencias específicas, la adquisición de las competencias genéricas previstas en esta memoria.

A continuación se presenta una tabla en la que se relacionan las asignaturas del Plan Actual y las materias del Nuevo Plan de estudios, así como los ECTS a cursar en cada materia para completar la formación adquirida en los estudios en el plan anterior.

Materias en el Grado	ECTS Materia	ECTS a cursar	Asignaturas en plan anterior
Ciencias Básicas	31.5	12	Álgebra Física aplicada Química de materiales Geología aplicada Mecánica Cálculo Materiales de construcción
Ciencias Aplicadas	22.5		
Herramientas de la ingeniería	34.5	4.5	Dibujo técnico Geometría descriptiva y métrica Topografía Economía y legislación Estadística
Introducción a la tecnología	31.5	15	Estructuras Métodos numéricos e informática
Ingeniería de Estructuras y Cimientos	22.5		Geotecnia Hidráulica e hidrología
Tecnología del agua	13.5	7.5	Ingeniería Ambiental
Infraestructuras del transporte y urbanismo	12		Infraestructuras del transporte Sistemas territoriales
Itinerario en CC, H o TSU	33	-	Asignaturas de la Especialidad CC, H o TSU
Proyecto y construcción de obras e infraestructuras	36	24	TFC Proyectos OMVOP1 + OMVOP2 Procedimientos de construcción 1 Electrotecnia
Total a cursar		60 ECTS	

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Con la implantación del presente Grado en Ingeniería de la Construcción se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes a los planes de estudios de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles, especialidad Hidrología y especialidad Transportes y Servicios Urbanos respectivamente, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona de la UPC, homologados por el Consejo de Universidades de fecha 24 de julio de 1996 (BOE 07/12/1996)