

## IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

### 1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

| UNIVERSIDAD SOLICITANTE                                                                                                                                                                           | CENTRO                                                                                          | CÓDIGO CENTRO |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| Universidad Politécnica de Catalunya                                                                                                                                                              | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos                            | 08032877      |           |
| NIVEL                                                                                                                                                                                             | DENOMINACIÓN ESPECÍFICA                                                                         |               |           |
| Grado                                                                                                                                                                                             | Graduado o Graduada en Ingeniería de la Construcción                                            |               |           |
| RAMA DE CONOCIMIENTO                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |               |           |
| Ingeniería y Arquitectura                                                                                                                                                                         |                                                                                                 |               |           |
| CONJUNTO                                                                                                                                                                                          | CONVENIO                                                                                        |               |           |
| No                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |               |           |
| HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS                                                                                                                                               | NORMA HABILITACIÓN                                                                              |               |           |
| Sí                                                                                                                                                                                                | 19 Orden CIN/307/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009                               |               |           |
| SOLICITANTE                                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |               |           |
| NOMBRE Y APELLIDOS                                                                                                                                                                                | CARGO                                                                                           |               |           |
| Ana Sastre Requena                                                                                                                                                                                | Vicerectora de Política Académica de la Universidad Politécnica de Catalunya                    |               |           |
| Tipo Documento                                                                                                                                                                                    | Número Documento                                                                                |               |           |
| NIF                                                                                                                                                                                               | 38408777L                                                                                       |               |           |
| REPRESENTANTE LEGAL                                                                                                                                                                               |                                                                                                 |               |           |
| NOMBRE Y APELLIDOS                                                                                                                                                                                | CARGO                                                                                           |               |           |
| Antoni Giró Roca                                                                                                                                                                                  | Rector de la Universidad Politécnica de Catalunya                                               |               |           |
| Tipo Documento                                                                                                                                                                                    | Número Documento                                                                                |               |           |
| NIF                                                                                                                                                                                               | 39826078Z                                                                                       |               |           |
| RESPONSABLE DEL TÍTULO                                                                                                                                                                            |                                                                                                 |               |           |
| NOMBRE Y APELLIDOS                                                                                                                                                                                | CARGO                                                                                           |               |           |
| Antonio Huerta Cerezuela                                                                                                                                                                          | Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Barcelona |               |           |
| Tipo Documento                                                                                                                                                                                    | Número Documento                                                                                |               |           |
| NIF                                                                                                                                                                                               | 35004572K                                                                                       |               |           |
| 2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN                                                                                                                                                            |                                                                                                 |               |           |
| A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado. |                                                                                                 |               |           |
| DOMICILIO                                                                                                                                                                                         | CÓDIGO POSTAL                                                                                   | MUNICIPIO     | TELÉFONO  |
| Rectorado de la UPC, C/ Jordi Girona, 31                                                                                                                                                          | 08034                                                                                           | Barcelona     | 934016101 |
| E-MAIL                                                                                                                                                                                            | PROVINCIA                                                                                       |               | FAX       |
| rector@upc.edu                                                                                                                                                                                    | Barcelona                                                                                       |               | 934016201 |

### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

|  |                                              |
|--|----------------------------------------------|
|  | En: Barcelona, a ____ de _____ de 2011       |
|  | Firma: Representante legal de la Universidad |

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

| NIVEL | DENOMINACIÓN ESPECÍFICA                              | CONJUNTO | CONVENIO | CONV.<br>ADJUNTO           |
|-------|------------------------------------------------------|----------|----------|----------------------------|
| Grado | Graduado o Graduada en Ingeniería de la Construcción | No       |          | Ver anexos.<br>Apartado 1. |

#### LISTADO DE MENCIONES

| No existen datos                                               |                                                                       |                                                               |  |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|
| RAMA                                                           | ISCED 1                                                               | ISCED 2                                                       |  |
| Ingeniería y Arquitectura                                      | Construcción e ingeniería civil                                       | Construcción e ingeniería civil                               |  |
| HABILITA PARA PROF.<br>REG.                                    | PROFESIÓN REGULADA                                                    | RESOLUCIÓN                                                    |  |
| Sí                                                             | Ingeniero Técnico de Obras Públicas                                   | Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009 |  |
| NORMA                                                          | AGENCIA EVALUADORA                                                    | UNIVERSIDAD SOLICITANTE                                       |  |
| Orden CIN/307/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009 | Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU) | Universidad Politécnica de Catalunya                          |  |

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

| CÓDIGO | UNIVERSIDAD                          |
|--------|--------------------------------------|
| 024    | Universidad Politécnica de Catalunya |

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

| CÓDIGO           | UNIVERSIDAD |
|------------------|-------------|
| No existen datos |             |

#### LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

|                  |
|------------------|
| No existen datos |
|------------------|

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

| CRÉDITOS TOTALES   | CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA | CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS    |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 240                | 60                           | 0                                 |
| CRÉDITOS OPTATIVOS | CRÉDITOS OBLIGATORIOS        | CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER |
| 6                  | 150                          | 24                                |

#### LISTADO DE MENCIONES

| MENCIÓN          | CRÉDITOS OPTATIVOS |
|------------------|--------------------|
| No existen datos |                    |

### 1.3. Universidad Politécnica de Catalunya

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS |                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| CÓDIGO             | CENTRO                                                               |
| 08032877           | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos |

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO |                |         |
|-------------------------------------------------|----------------|---------|
| PRESENCIAL                                      | SEMIPRESENCIAL | VIRTUAL |
| Si                                              | No             | No      |

| PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS                                                                                                                                                   |                          |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN                                                                                                                                                             | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | TERCER AÑO IMPLANTACIÓN |
| 150                                                                                                                                                                                 | 150                      | 150                     |
| CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN                                                                                                                                                             | TIEMPO COMPLETO          |                         |
| 150                                                                                                                                                                                 | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA    | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA   |
| PRIMER AÑO                                                                                                                                                                          | 60.0                     | 60.0                    |
| RESTO DE AÑOS                                                                                                                                                                       | 0.0                      | 72.0                    |
|                                                                                                                                                                                     | TIEMPO PARCIAL           |                         |
|                                                                                                                                                                                     | ECTS MATRÍCULA MÍNIMA    | ECTS MATRÍCULA MÁXIMA   |
| PRIMER AÑO                                                                                                                                                                          | 36.0                     | 36.0                    |
| RESTO DE AÑOS                                                                                                                                                                       | 0.0                      | 36.0                    |
| NORMAS DE PERMANENCIA                                                                                                                                                               |                          |                         |
| <a href="http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-grau">http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-grau</a> |                          |                         |
| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE                                                                                                                                                       |                          |                         |
| CASTELLANO                                                                                                                                                                          | CATALÁN                  | EUSKERA                 |
| Si                                                                                                                                                                                  | Si                       | No                      |
| GALLEGO                                                                                                                                                                             | VALENCIANO               | INGLÉS                  |
| No                                                                                                                                                                                  | No                       | Si                      |
| FRANCÉS                                                                                                                                                                             | ALEMÁN                   | PORTUGUÉS               |
| No                                                                                                                                                                                  | No                       | No                      |
| ITALIANO                                                                                                                                                                            | OTRAS                    |                         |
| No                                                                                                                                                                                  | No                       |                         |

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver anexos, apartado 2.

## 3. COMPETENCIAS

| 3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BÁSICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio                                                                                       |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética                                                                                                                    |
| CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                                                                                                                   |
| CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |
| GENERALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| No existen datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| No existen datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| No existen datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

| 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ver anexos. Apartado 3.                                                                                                                             |
| 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN                                                                                                    |
| El acceso a esta titulación no requiere la superación de pruebas específicas especiales ni contempla criterios o condiciones especiales de ingreso. |
| 4.3 APOYO A ESTUDIANTES                                                                                                                             |
| L a titulación dispone de un Plan de Acción Tutorial (PAT), un sistema de atención y seguimiento integral del alumnado de primer curso.             |
| Los <i>objetivos</i> 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 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

##### **Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias**

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|--------|--------|
|--------|--------|

##### **Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios**

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|--------|--------|
|--------|--------|

##### **Adjuntar Título Propio**

Ver anexos. Apartado 4.

##### **Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional**

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|--------|--------|
|--------|--------|

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, modificado por el Real Decreto 861/2010, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado la Normativa Académica de los estudios de Grado de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de grado, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.

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 de 6 ECTS del total del plan de estudios cursado.

Asimismo, y de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 861/2010, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades .

La experiencia laboral y profesional acreditada también podrá ser reconocida en créditos que computarán a efectos de obtención de un título oficial, siempre y cuando dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo de fin de grado.

El número total de créditos que se pueden reconocer por experiencia laboral o profesional y por enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación, por lo que no computan a efectos de baremación del expediente.

No obstante lo anterior y de forma excepcional, los créditos procedentes de títulos propios podrán ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al 15%, o en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. En este caso, se ha de hacer constar tal circunstancia en la memoria de verificación del plan de estudios, tal y como se indica en el artículo 6.4 del Real Decreto 861/2010.

Respecto al reconocimiento de créditos en titulaciones oficiales de grado se establecen las siguientes reglas básicas, de acuerdo con el artículo 13 de Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010:



- Cuando el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento al menos 36 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 adquiridos, bien en otras materias o enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional 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 a continuación:

- Se reconocerán créditos obtenidos en estudios oficiales, ya sean en estudios definidos de acuerdo a la estructura establecida por el Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, o en estudios oficiales de ordenaciones anteriores correspondientes a planes de estudio ya extinguidos o en fase de extinción.
- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente y conservarán la calificación obtenida en dichos estudios, a excepción de los créditos reconocidos por experiencia laboral o profesional o por enseñanzas universitarias no oficiales, que no incorporarán ninguna calificación.
- El trabajo o proyecto de fin de grado, aunque ya se haya realizado en la titulación de origen, es obligatorio y 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.
- Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de grado de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de 60 créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones de origen oficiales o propias, ni el reconocimiento por experiencia laboral o profesional acreditada.

Para el reconocimiento en un título de grado de créditos obtenidos en enseñanzas universitarias no oficiales, ha de haber una equivalencia respecto a las competencias específicas y/o transversales y a la carga de trabajo para el estudiante entre las asignaturas de ambos planes de estudio. Igualmente, para proceder a dicho reconocimiento las enseñanzas universitarias no oficiales de origen han de cumplir las siguientes condiciones:

- Han de estar inscritas en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) o haber sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de una universidad dentro de su programación universitaria.
- Han de tener una duración mínima de 60 ECTS.
- Las condiciones de acceso a las enseñanzas de origen objeto de reconocimiento han de ser como mínimo las exigidas para acceder al título de grado.

Respecto al reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional acreditada, únicamente se reconocerán créditos en los planes de estudio de grado que contemplen prácticas externas con carácter obligatorio o el reconocimiento de créditos optativos por la realización de estas prácticas. El número máximo de créditos a reconocer será el establecido en el plan de estudios al efecto, siempre y cuando no se supere el 15% de los créditos de la titulación establecido con carácter general, incluyendo el reconocimiento procedente de enseñanzas universitarias no oficiales.

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 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.

En el caso de los reconocimientos de créditos por experiencia profesional o laboral acreditada, las solicitudes serán resueltas por el director/a o decano/a del centro, por delegación del rector.

Una vez aprobada la propuesta de reconocimientos de créditos, el director/a o decano/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.

#### 4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS

### 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

#### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Ver anexos. Apartado 5.

#### 5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS

No existen datos

#### 5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

#### 5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

No existen datos

#### 5.5 NIVEL 1

No existen elementos Nivel 1

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

| PERSONAL ACADÉMICO         |
|----------------------------|
| Ver anexos. Apartado 6.    |
| 6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS |
| Ver anexos. Apartado 6.2   |

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver anexos, apartado 7.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

| 8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| TASA DE GRADUACIÓN %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | TASA DE ABANDONO % |
| 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 25                 |
| TASA DE EFICIENCIA %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| TASA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | VALOR %            |
| No existen datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| <p>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.</p> <p>La evaluación formativa se diseña de modo que permita informar al alumnado sobre su progreso ; mediante el <i>feed back</i> con el profesorado, y a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la asignatura o materia.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p> |                    |

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, multidisciplinarias 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 CALIDAD

|        |                                                                                                                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ENLACE | <a href="http://www-camins.upc.edu/camins/servlet/Camins.MainServlet?seccio=4_12">http://www-camins.upc.edu/camins/servlet/Camins.MainServlet?seccio=4_12</a> |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

| 10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN |      |
|---------------------------------|------|
| CURSO DE INICIO                 | 2010 |
| Ver anexos, apartado 10.        |      |

## 10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

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         | 19.5          | Álgebra                      |
|                      |              |               | Física aplicada              |



|                                                     |      |                    |                                                |
|-----------------------------------------------------|------|--------------------|------------------------------------------------|
|                                                     |      |                    | Química de materiales                          |
|                                                     |      |                    | Geología aplicada                              |
| Ciencias Aplicadas                                  | 25.5 |                    | Mecánica                                       |
|                                                     |      |                    | Cálculo                                        |
|                                                     |      |                    | Materiales de construcción                     |
|                                                     |      |                    |                                                |
| Herramientas de la ingeniería                       | 34.5 | 10.5               | Dibujo técnico                                 |
|                                                     |      |                    | Geometría descriptiva y métrica                |
|                                                     |      |                    | Topografía                                     |
|                                                     |      |                    | Economía y legislación                         |
|                                                     |      |                    | Estadística                                    |
| Introducción a la tecnología                        | 31.5 | 9                  | Estructuras                                    |
|                                                     |      |                    | Métodos numéricos e informática                |
| Ingeniería de Estructuras y Cimientos               | 22.5 |                    | Geotecnia                                      |
|                                                     |      |                    | Hidráulica e hidrología                        |
| Tecnología del agua                                 | 13.5 | -                  | Ingeniería Ambiental                           |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo         | 12   | -                  | Infraestructuras del transporte                |
|                                                     |      |                    | Sistemas territoriales                         |
| Itinerario en CC, H o TSU                           | 33   | 9                  | Asignaturas de la Especialidad CC, H o TSU (*) |
| Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 36   | 12                 | TFC                                            |
|                                                     |      |                    | Proyectos                                      |
|                                                     |      |                    | OMVOP1 + OMVOP2                                |
|                                                     |      |                    | Procedimientos de construcción 1               |
|                                                     |      |                    | Electrotecnia                                  |
| Total a cursar                                      |      | 17 / 98<br>60 ECTS |                                                |

(\*) Asignaturas obligatorias y optativas de especialidad cursadas en ingeniería técnica de obras públicas (plan anterior) según titulación. La titulación viene definida por la especialidad.

### 10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

| CÓDIGO           | ESTUDIO - CENTRO                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5092000-08032877 | Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Especialidad en Construcciones Civiles-Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos          |
| 5093000-08032877 | Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Especialidad en Hidrología-Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos                      |
| 5094000-08032877 | Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos-Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos |

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

### 11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

| NIF                                                   | NOMBRE        | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO                                                                                |
|-------------------------------------------------------|---------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35004572K                                             | Antonio       | Huerta          | Cerezuela                                                                                       |
| DOMICILIO                                             | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA       | MUNICIPIO                                                                                       |
| UPC - Campus Nord (Edificio C2), C/ Jordi Girona, 1-3 | 08034         | Barcelona       | Barcelona                                                                                       |
| EMAIL                                                 | MÓVIL         | FAX             | CARGO                                                                                           |
| director.camins@upc.edu                               | 934016900     | 934016504       | Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Barcelona |

### 11.2 REPRESENTANTE LEGAL

| NIF                                      | NOMBRE        | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO                                  |
|------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------------------------|
| 39826078Z                                | Antoni        | Giró            | Roca                                              |
| DOMICILIO                                | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA       | MUNICIPIO                                         |
| Rectorado de la UPC, C/ Jordi Girona, 31 | 08034         | Barcelona       | Barcelona                                         |
| EMAIL                                    | MÓVIL         | FAX             | CARGO                                             |
| rector@upc.edu                           | 934016101     | 934016201       | Rector de la Universidad Politécnica de Catalunya |

### 11.3 SOLICITANTE

El responsable del título no es el solicitante

| NIF                                                      | NOMBRE        | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO                                                             |
|----------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 38408777L                                                | Ana           | Sastre          | Requena                                                                      |
| DOMICILIO                                                | CÓDIGO POSTAL | PROVINCIA       | MUNICIPIO                                                                    |
| Vicerectorado de Política Académica, C/ Jordi Girona, 31 | 08034         | Barcelona       | Barcelona                                                                    |
| EMAIL                                                    | MÓVIL         | FAX             | CARGO                                                                        |
| vre.sastre@upc.edu                                       | 934016105     | 934015684       | Vicerectora de Política Académica de la Universidad Politécnica de Catalunya |

## **ANEXOS : APARTADO 2**

**Nombre :** 45289903557783841270300

**HASH MD5 :** L75vDH/o1EtdkBMg834NerT6kdM=

**Tamaño :** UPC\_GradoIngConstruccion\_Cap2\_Verificado.pdf

## **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<sup>a</sup> 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 EUCET 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, Canadá 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<sup>a</sup> 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.*

### **ANEXOS : APARTADO 3**

**Nombre :** 45289918701200011003663

**HASH MD5 :** eawf9ohR3jYLRb+/l4RaoLeL3jE=

**Tamaño :** UPC\_GradoIngConstruccion\_Cap4\_1\_Verificado.pdf



#### **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.

## **ANEXOS : APARTADO 5**

**Nombre :** 45289926369655907559093

**HASH MD5 :** yJiM4pbnwarl2NxC9eUa0IyNrTg=

**Tamaño :** UPC\_GradoIngConstruccion\_Modif\_Cap5\_1\_2\_ 20110406.pdf

## 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.

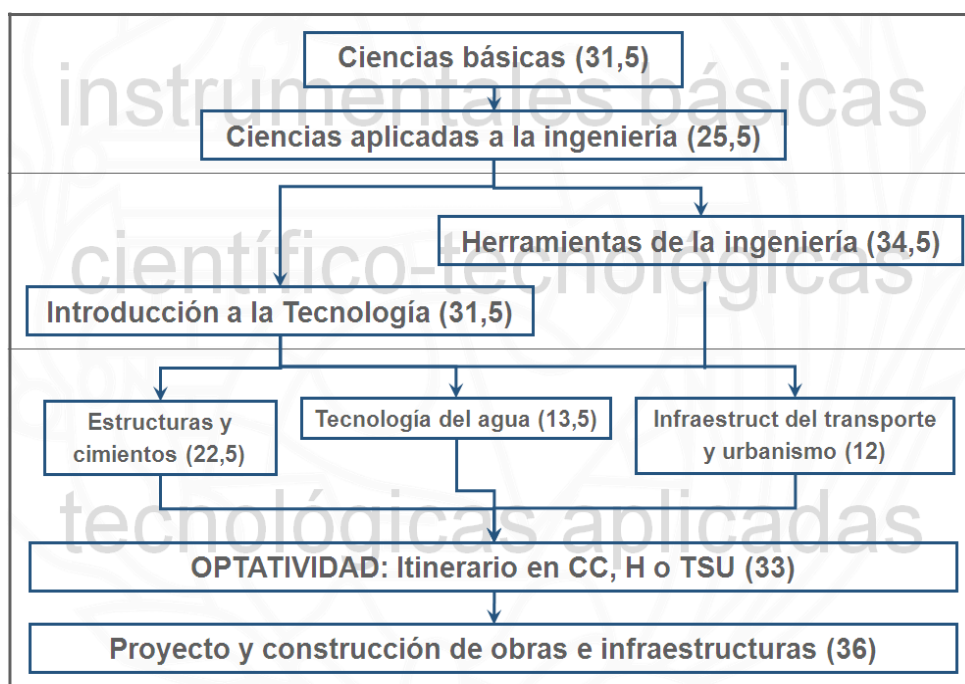


Figura 5.1. Esquema del plan de estudios descompuesto en materias

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 ETSECCPB 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**

| <b>Módulo Científico Tecnológico</b> |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| <b>MATERIA</b>                       | <b>CRÉDITOS</b> |
| Introducción a la Tecnología         | 31.5 ECTS       |
| Herramientas de la ingeniería        | 34.5 ECTS       |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b>              | <b>66 ECTS</b>  |

#### **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**

| <b>Módulo de Tecnológicas Aplicadas</b>                                                                    |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>MATERIA</b>                                                                                             | <b>CRÉDITOS</b> |
| 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         |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b>                                                                                    | <b>117 ECTS</b> |

Los módulos y materias definidos guardan una relación con los definidos en la OM CIN/307/2009. Esta relación se describe a continuación. La concepción de las materias tiene objetivos claros de agrupación de competencias por niveles y de coordinación de forma que no se conviertan en compartimentos estancos monotemáticos, sino que se produzca una interrelación entre las diferentes asignaturas del grado.

## **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 (Tabla 5.4) que relaciona las materias definidas en este grado y las competencias definidas en la Orden Ministerial CIN/307/2009. A continuación se relacionan las materias en la que se han estructurado los estudios con las competencias de la citada Orden.

Como se puede observar la materia de Ciencias Básicas se centra en competencias de Formación Básica exceptuando la parte relativa a propiedades químicas, físicas y mecánicas de materiales de construcción puesto que, según la Orden CIN/307/2009, estas competencias a pesar de corresponderse con ciencias químicas básicas se consideran incluidas en el bloque de Formación Común a la Rama de Ingeniería Civil.

La materia de Ciencias Aplicadas a la Ingeniería incluye competencias del bloque de Formación Básica y el bloque de Formación Común. La parte correspondiente a la matemática y a la mecánica complementa la Formación Básica y, obviamente, tienen una orientación de ciencias aplicadas a la ingeniería (en este caso a la construcción). Mientras que la continuación de la química, referente a materiales de construcción, pertenece a este segundo bloque.

La materia Herramientas de la Ingeniería se centra también y principalmente en el bloque de Formación Básica, aunque de nuevo contribuye al bloque de Formación Común a la Rama de Ingeniería Civil. Todas las competencias y capacidades tienen en común su carácter instrumental, ya sea en la parte de Formación Básica con competencias de estadística e informática, ya sea en la parte de Formación Común con las competencias correspondientes a la topografía. Además, 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.

El bloque de Formación Básica se completa en la materia de Introducción a la Tecnología, puesto que es aquí donde se cubren las competencias relativas al “conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan”. De hecho, la materia Introducción a la tecnología contribuye fundamentalmente al bloque de Formación Común a la Rama de Ingeniería Civil; aunque, por su carácter de transición entre las materias científico-instrumentales y las tecnológicas también contribuye, más marginalmente, a los bloques del itinerario de Hidrología y Transportes y Servicios Urbanos.

La materia de Ingeniería de las Estructuras y Cimientos se reparte entre el Formación Común a la Rama de Ingeniería Civil y el bloque de Tecnologías Específicas 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 del Itinerario en Construcciones Civiles (la Ingeniería Marítima, por ejemplo, es una competencia de Construcciones Civiles y no de Hidrología).

La materia Infraestructuras del Transporte y Urbanismo se centra en el bloque del itinerario en Transportes y Servicios Urbanos aunque tiene una pequeña parte en el bloque del itinerario en Construcciones Civiles (en particular, cuando se presentan competencias de construcción de obras lineales tales como carreteras y ferrocarriles).

De los 33 ECTS que forman el bloque del itinerario, 19.5 corresponden exclusivamente al mismo, y 13.5 ECTS son optativas. Es importante remarcar que la mayoría de las optativas son propias del itinerario y, por consiguiente, las competencias vinculadas a estas optativas corresponden a refuerzos/complementos de competencias de tecnologías específicas de la Orden CIN/307/2009.

En realidad su papel es reforzar las competencias que ya se han tratado en otras materias para alcanzar los 48 ECTS que marca la Orden CIN/307/2009 en cada itinerario.

Por último la materia Proyecto y construcción de obras e infraestructuras incluye competencias de la Formación Común a la Rama de Ingeniería Civil, de Tecnologías Específicas en Construcciones Civiles e Hidrología y las competencias del Trabajo Final de Grado así como los 6 ECTS que corresponden a reconocimientos. El Trabajo Final de Grado que será de 24 ECTS incluye, por consiguiente, los 12 ECTS de las competencias del TFG de la Orden CIN/307/2009 y otras competencias de la Orden CIN/307/2009 (tanto de la Formación Común como de Tecnologías Específicas) que están vinculadas claramente a la realización de un proyecto de naturaleza profesional directamente vinculado a las enseñanzas adquiridas.

El grado de Ingeniería de la Construcción se caracteriza por permitir tres itinerarios complementarios e independientes (que no pueden cursarse simultáneamente): Construcciones Civiles, Hidrología o 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. No hay créditos que se utilicen en varias especialidades para justificar los 48 ECTS que dan contenido a una tecnología específica.

Por último, se ha incluido en la Tabla 5.4a una columna donde aparecen las tipologías de asignaturas que se pueden desarrollar dentro de cada materia para facilitar su comprensión. Se desarrollaran, en base a las competencias, los contenidos y resultados del aprendizaje que se describen más adelante en la ficha de cada materia.

La tabla 5.4b ilustra la relación entre materias y bloques de la OM CIN/307/2009.

**Tabla 5.4a. Relación entre Materias y competencias específicas**

Competencias específicas se encuentran descritas en el capítulo 3 de esta memoria

| Materia                                                         | ECTS | Bloque según OM              | Competencias específicas | ECTS | ECTS | Tipología de asignaturas                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|------|------------------------------|--------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciencias básicas                                                | 31.5 | Formación Básica             | ForBas1                  | 12   | 24   | Asignaturas científicas fundamentales de Matemáticas, Física, Química y Geología                                                                             |
|                                                                 |      |                              | ForBas4                  | 6    |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ForBas5                  | 6    |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      | COMÚN CIVIL                  | ComCivil2                | 7.5  | 7.5  |                                                                                                                                                              |
| Ciencias Aplicadas a la Ingeniería                              | 25.5 | Formación Básica             | ForBas1                  | 10.5 | 10.5 | Asignaturas científicas con un clara orientación a la ingeniería de la construcción de Matemáticas, Física, Materiales                                       |
|                                                                 |      | COMÚN CIVIL                  | ComCivil3                | 7.5  | 15   |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ComCivil4                | 4.5  |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ComCivil6                | 3    |      |                                                                                                                                                              |
| Herramientas de la Ingeniería                                   | 34.5 | Formación básica             | ForBas1                  | 4.5  | 21   | Asignaturas instrumentales básicas orientadas a la ingeniería de la construcción de Empresa, Sistemas de representación, Topografía, Geometría y Estadística |
|                                                                 |      |                              | ForBas2                  | 6    |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ForBas3                  | 4.5  |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ForBas6                  | 6    |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      | COMÚN CIVIL                  | ComCivil1                | 5.5  | 5.5  |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | EspTSU1                  | 3    | 8    |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      | Transportes y Servicios Urb. | EspTSU2                  | 1.5  |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | EspTSU3                  | 1.5  |      |                                                                                                                                                              |
| EspTSU5                                                         | 2    |                              |                          |      |      |                                                                                                                                                              |
| Introducción a la tecnología                                    | 31.5 | Formación Básica             | ForBas3                  | 4.5  | 4.5  | Asignaturas tecnológico-científicas de la ingeniería de la construcción de Resistencia de materiales, Mecánica del terreno, Hidráulica y Modelización        |
|                                                                 |      | COMÚN CIVIL                  | ComCivil4                | 6    | 18.5 |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ComCivil5                | 7    |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ComCivil7                | 3    |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | ComCivil8                | 2.5  |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      | HIDROLOGÍA                   | EspHidr1                 | 2    | 7    |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | EspHidr2                 | 1.5  |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      |                              | EspHidr4                 | 3.5  |      |                                                                                                                                                              |
|                                                                 |      | Transp y Serv Urb            | EspTSU5                  | 1.5  | 1.5  |                                                                                                                                                              |
| Total Materias Instrumentales básicas y científico tecnológicas |      |                              |                          | 123  | 123  |                                                                                                                                                              |



**Tabla 5.4a. Relación entre Materias y competencias específicas (continuación 1)**

| Materia                                     | ECTS | Bloque según OM                                     | Competencias específicas | ECTS | ECTS | Tipología de asignaturas                                                                                                      |
|---------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ingeniería de las estructuras y cimientos   | 22.5 | <b>COMÚN CIVIL</b>                                  | ComCivil4                | 1.5  | 7.5  | Asignaturas con orientación tecnológica de Estructuras de Hormigón y Metálicas, e ingeniería geotécnica                       |
|                                             |      | <b>Construcciones Civiles</b>                       | ComCivil5                | 1.5  |      |                                                                                                                               |
|                                             |      |                                                     | ComCivil6                | 4.5  |      |                                                                                                                               |
|                                             |      | <b>HIDROLOGÍA</b>                                   | EspConst2                | 6    |      |                                                                                                                               |
| Tecnología del Agua                         | 13.5 | <b>Construcciones civiles</b>                       | EspConst7                | 3    | 6    | Asignaturas con orientación tecnológica de Hidrología, Marítima y Ambiental                                                   |
|                                             |      |                                                     | EspHidr1                 | 3    |      |                                                                                                                               |
|                                             |      | <b>HIDROLOGÍA</b>                                   | EspTSU1 y 2              | 3    |      |                                                                                                                               |
|                                             |      |                                                     | EspConst3                | 3    |      |                                                                                                                               |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo | 12   | <b>Construcciones civiles</b>                       | EspConst8                | 3    | 9    | Asignaturas con orientación tecnológica de Infraestructura del Transporte y Urbanismo                                         |
|                                             |      |                                                     | EspHidr1                 | 1.5  |      |                                                                                                                               |
|                                             |      | <b>Transportes y servicios urbanos</b>              | EspHidr2                 | 2    |      |                                                                                                                               |
|                                             |      |                                                     | EspHidr3                 | 2.5  |      |                                                                                                                               |
| Construcciones civiles                      | 33   | <b>Obligatorias Construcciones civiles</b>          | EspHidr4                 | 1.5  | 19.5 | Asignaturas con orientación tecnológica de Edificación y Prefabricación, Cálculo de Estructuras y Construcción de Estructuras |
|                                             |      |                                                     | EspConst4                | 1.5  |      |                                                                                                                               |
|                                             |      | <b>Optativas CC</b>                                 | EspConst5                | 1.5  |      |                                                                                                                               |
|                                             |      |                                                     | EspTSU1                  | 1.5  |      |                                                                                                                               |
| <b>HIDROLOGÍA</b>                           | 33   | <b>OBLIGATORIAS HIDROLOGÍA</b>                      | EspTSU2                  | 1.5  | 19.5 | Asignaturas con orientación tecnológica de Obras hidráulicas, Hidrología, Marítima y Ambiental.                               |
|                                             |      |                                                     | EspTSU3                  | 6    |      |                                                                                                                               |
|                                             |      | <b>OPTATIVAS HIDROLOGÍA</b>                         | EspTSU4                  | 6    |      |                                                                                                                               |
|                                             |      |                                                     | EspTSU5                  | 6    |      |                                                                                                                               |
| <b>Transportes y Servicios Urbanos</b>      | 33   | <b>Obligatorias Transportes y servicios urbanos</b> | Refuerzo EspHidr         | 13.5 | 13.5 | Asignaturas con orientación tecnológica de Planeamiento y Servicios Urbanos, Infraestructura y Gestión del Transporte         |
|                                             |      |                                                     | EspConst                 | 13.5 |      |                                                                                                                               |
|                                             |      | <b>Optativas TSU</b>                                | EspTSU1                  | 4.5  |      |                                                                                                                               |
|                                             |      |                                                     | EspTSU2                  | 3    |      |                                                                                                                               |

**Tabla 5.4a. Relación entre Materias y competencias específicas (continuación 2)**

| Materia                                             | ECTS | Bloque según OM                    | Competencias específicas | ECTS | ECTS | Tipología de asignaturas                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|------|------------------------------------|--------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 36   | <b>COMUN CIVIL</b>                 | ComCivil9                | 2.25 | 12   | Asignaturas con orientación tecnológica para la realización de proyectos de ingeniería de la construcción |
|                                                     |      |                                    | ComCivil10               | 1.5  |      |                                                                                                           |
|                                                     |      |                                    | ComCivil11               | 3.75 |      |                                                                                                           |
|                                                     |      |                                    | ComCivil12               | 4.5  |      |                                                                                                           |
|                                                     |      | <b>Construcciones Civiles</b>      | EspConst6                | 3    | 3    |                                                                                                           |
|                                                     |      | <b>HIDROLOGÍA</b>                  | EspHidr2                 | 3    | 3    |                                                                                                           |
|                                                     |      | Competencia Trabajo Final de Grado | TFG                      | 12   | 12   |                                                                                                           |
|                                                     |      | Reconocimientos                    | Reconocimientos          | 6    | 6    |                                                                                                           |
| Total Materias Tecnológicas aplicadas               |      |                                    |                          | 117  | 117  |                                                                                                           |
| Total                                               | 240  |                                    |                          |      | 240  |                                                                                                           |

## Itinerario Construcciones Civiles

| Materia                                             |    | Itinerario                                 | Competencias      | ECTS |      |      |
|-----------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|-------------------|------|------|------|
| Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 9  | <b>Construcciones Civiles</b>              | EspConst2         | 6    | 9    | 40.5 |
|                                                     |    |                                            | EspConst7         | 3    |      |      |
| Tecnología del Agua                                 | 6  | <b>Construcciones civiles</b>              | EspConst3         | 3    | 6    |      |
|                                                     |    |                                            | EspConst8         | 3    |      |      |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo         | 3  | <b>Construcciones civiles</b>              | EspConst4         | 1.5  | 3    |      |
|                                                     |    |                                            | EspConst5         | 1.5  |      |      |
| Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 3  | <b>Construcciones Civiles</b>              | EspConst6         | 3    | 3    |      |
| <b>Construcciones civiles</b>                       | 33 | <b>Obligatorias Construcciones civiles</b> | EspConst1         | 6    | 19.5 |      |
|                                                     |    |                                            | EspConst2         | 4.5  |      |      |
|                                                     |    |                                            | EspConst4         | 3    |      |      |
|                                                     |    |                                            | EspConst5         | 3    |      |      |
|                                                     |    |                                            | EspConst6         | 3    |      |      |
|                                                     |    | <b>Optativas CC</b>                        | Refuerzo EspConst | 13.5 | 13.5 | 13.5 |

## ITINERARIO HIDROLOGÍA

| Materia                                             |     | Itinerario                 | Competencias        | ECTS |      |      |
|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------|---------------------|------|------|------|
| Introducción a la tecnología                        | 7   | HIDROLOGÍA                 | EspHidr1            | 2    | 7    | 40   |
|                                                     |     |                            | EspHidr2            | 1.5  |      |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr4            | 3.5  |      |      |
| Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 3   | HIDROLOGÍA                 | EspHidr1            | 3    | 3    |      |
| Tecnología del Agua                                 | 7.5 | HIDROLOGÍA                 | EspHidr1            | 1.5  | 7.5  |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr2            | 2    |      |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr3            | 2.5  |      |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr4            | 1.5  |      |      |
| Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 3   | HIDROLOGÍA                 | EspHidr2            | 3    | 3    |      |
| HIDROLOGÍA                                          | 33  | OBLIGATORIAS<br>HIDROLOGÍA | EspHidr1            | 6    | 19.5 |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr2            | 1.5  |      |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr3            | 6    |      |      |
|                                                     |     |                            | EspHidr4            | 6    |      |      |
|                                                     |     | OPTATIVAS<br>HIDROLOGÍA    | Refuerzo<br>EspHidr | 13.5 | 13.5 | 13.5 |

## Itinerario TSU

| Materia                                     |     | Itinerario                                   | Competencias    | ECTS |      |      |
|---------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|-----------------|------|------|------|
| Herramientas de la ingeniería               | 8   | Transportes y Servicios Urb.                 | EspTSU1         | 3    | 8    | 41   |
|                                             |     |                                              | EspTSU2         | 1.5  |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU3         | 1.5  |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU5         | 2    |      |      |
| Introducción a la tecnología                | 1.5 | Transp y Serv Urb                            | EspTSU5         | 1.5  | 1.5  |      |
| Ing. de estructuras y cimientos             | 3   | Transportes y Servicios Urb                  | EspTSU1 y 2     | 3    | 3    |      |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo | 9   | Transportes y servicios urbanos              | EspTSU1         | 1.5  | 9    |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU2         | 1.5  |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU3         | 2    |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU4         | 2.5  |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU5         | 1.5  |      |      |
| Itinerario: Transportes y Servicios Urbanos | 33  | Obligatorias Transportes y servicios urbanos | EspTSU1         | 4.5  | 19.5 |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU2         | 3    |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU3         | 1.5  |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU4         | 4.5  |      |      |
|                                             |     |                                              | EspTSU5         | 6    |      |      |
|                                             |     | Optativas TSU                                | Refuerzo EspTSU | 13.5 | 13.5 | 13.5 |

**Tabla 5.4b. Relación entre Materias y competencias específicas**  
**Relación entre las materias en el plan de estudios y los bloques de la OM CIN/307/2009**  
**CONSTRUCCIONES CIVILES**

|                                                    |  |  |  |      |                    |                   | Itinerario CC        |                  |                 |                              |
|----------------------------------------------------|--|--|--|------|--------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------|------------------------------|
|                                                    |  |  |  |      | COMP. FORM. BASICA | COMP. COMUN CIVIL | COMP. CONSTR CIVILES | COMP. OTRAS TECN | RECONOCIMIENTOS | COMP. TRABAJO FINAL DE GRADO |
|                                                    |  |  |  |      | 60                 | 66                | 54                   | 42               | 6               | 12                           |
| Ciencias Basicas                                   |  |  |  | 31.5 | 24                 | 7.5               |                      |                  |                 |                              |
| Ciencias Aplicadas                                 |  |  |  | 25.5 | 10.5               | 15                |                      |                  |                 |                              |
| Herramientas para la Ingeniería                    |  |  |  | 34.5 | 21                 | 5.5               |                      | 8                |                 |                              |
| Introducción a la tecnología                       |  |  |  | 31.5 | 4.5                | 18.5              |                      | 8.5              |                 |                              |
| Ingeniería de las estructuras y cimientos          |  |  |  | 22.5 |                    | 7.5               | 9                    | 6                |                 |                              |
| Tecnología del agua                                |  |  |  | 13.5 |                    |                   | 6                    | 7.5              |                 |                              |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo        |  |  |  | 12   |                    |                   | 3                    | 9                |                 |                              |
| Obligatorias Construcciones civiles                |  |  |  | 19.5 |                    |                   | 19.5                 |                  |                 |                              |
| Optativas Construcciones Civiles                   |  |  |  | 13.5 |                    |                   | 13.5                 |                  |                 |                              |
| Proyecto y construccion de obras e infraestructura |  |  |  | 36   |                    | 12                | 3                    | 3                | 6               | 12                           |

### HIDROLOGIA

|                                                    |  |  |  |  |  |                          |                         | Itinerario H             |                        |                     |                                       |
|----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------------|
|                                                    |  |  |  |  |  | COMP.<br>FORM.<br>BASICA | COMP.<br>COMUN<br>CIVIL | COMP.<br>HIDRO-<br>LOGÍA | COMP.<br>OTRAS<br>TECN | RECONOCIM<br>IENTOS | COMP.<br>TRABAJO<br>FINAL DE<br>GRADO |
|                                                    |  |  |  |  |  | 60                       | 66                      | 53.5                     | 42.5                   | 6                   | 12                                    |
| Ciencias Basicas                                   |  |  |  |  |  | 24                       | 7.5                     |                          |                        |                     |                                       |
| Ciencias Aplicadas                                 |  |  |  |  |  | 10.5                     | 15                      |                          |                        |                     |                                       |
| Herramientas para la Ingenieria                    |  |  |  |  |  | 21                       | 5.5                     |                          | 8                      |                     |                                       |
| Introducción a la tecnología                       |  |  |  |  |  | 4.5                      | 18.5                    | 7                        | 1.5                    |                     |                                       |
| Ingeniería de las estructuras y cimientos          |  |  |  |  |  | 22.5                     | 7.5                     | 3                        | 12                     |                     |                                       |
| Tecnología del agua                                |  |  |  |  |  | 13.5                     |                         | 7.5                      | 6                      |                     |                                       |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo        |  |  |  |  |  | 12                       |                         |                          | 12                     |                     |                                       |
| Obligatorias Hidrologia                            |  |  |  |  |  | 19.5                     |                         | 19.5                     |                        |                     |                                       |
| Optativas Hidrologia                               |  |  |  |  |  | 13.5                     |                         | 13.5                     |                        |                     |                                       |
| Proyecto y construccion de obras e infraestructura |  |  |  |  |  | 36                       | 12                      | 3                        | 3                      | 6                   | 12                                    |

### TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

|                                                    |  |  |  |      |                          |                         | Itinerario TSU                |                        |                     |                                       |
|----------------------------------------------------|--|--|--|------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------------|
|                                                    |  |  |  |      | COMP.<br>FORM.<br>BASICA | COMP.<br>COMUN<br>CIVIL | COMP.<br>TRANSP Y<br>SERV URB | COMP.<br>OTRAS<br>TECN | RECONOCIM<br>IENTOS | COMP.<br>TRABAJO<br>FINAL DE<br>GRADO |
|                                                    |  |  |  |      | 60                       | 66                      | 54.5                          | 41.5                   | 6                   | 12                                    |
| Ciencias Basicas                                   |  |  |  | 31.5 | 24                       | 7.5                     |                               |                        |                     |                                       |
| Ciencias Aplicadas                                 |  |  |  | 25.5 | 10.5                     | 15                      |                               |                        |                     |                                       |
| Herramientas para la Ingenieria                    |  |  |  | 34.5 | 21                       | 5.5                     | 8                             |                        |                     |                                       |
| Introducción a la tecnología                       |  |  |  | 31.5 | 4.5                      | 18.5                    | 1.5                           | 7                      |                     |                                       |
| Ingeniería de las estructuras y cimientos          |  |  |  | 22.5 |                          | 7.5                     | 3                             | 12                     |                     |                                       |
| Tecnología del agua                                |  |  |  | 13.5 |                          |                         |                               | 13.5                   |                     |                                       |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo        |  |  |  | 12   |                          |                         | 9                             | 3                      |                     |                                       |
| Obligatorias Transportes y servicios urbanos       |  |  |  | 19.5 |                          |                         | 19.5                          |                        |                     |                                       |
| Optativas Transportes y Servicios Urbanos          |  |  |  | 13.5 |                          |                         | 13.5                          |                        |                     |                                       |
| Proyecto y construccion de obras e infraestructura |  |  |  | 36   |                          | 12                      |                               | 6                      | 6                   | 12                                    |

El Trabajo Final de Grado, que será de 24 ECTS incluye, los 12 ECTS de las competencias del TFG de la Orden CIN/307/2009 y otras competencias de la Orden CIN/307/2009 (tanto de la Formación Común como de Tecnologías Específicas) que están vinculadas claramente a la realización de un proyecto de naturaleza profesional directamente vinculado a las enseñanzas adquiridas.

### Distribución temporal de las materias

En la tabla 5.5 se presenta una posible temporización muy detallada de materias del plan de estudios y su planificación temporal por cursos de forma que las áreas ocupadas son proporcionales a los créditos de cada materia. Como puede verse, se inicia el grado con la materia Ciencias Básicas y se finaliza con la materia Proyecto y Construcción de Obras e Infraestructuras. Se completa este esquema por cursos con una tabla de doble entrada de materias-cursos donde se incluyen los créditos de cada materia dentro de cada curso.

**Tabla 5.5. Distribución de las materias por cursos y cuatrimestres**

| curso primero      |                         | curso segundo                |                                                     | curso tercero                                       |                                                     | curso tercero                                       |                                                     |
|--------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Ciencias Basicas   | Ciencias Basicas        | Introducción a la tecnología |                                                     | Introducción a la tecnología                        |                                                     | Ingeniería de estructuras y cimientos               | Especialización en una tecnología específica        |
| Ciencias Basicas   | Ciencias Basicas        | Ciencias Aplicadas           | Introducción a la tecnología                        | Ingeniería de estructuras y cimientos               | Ingeniería de estructuras y cimientos               | Tecnología del Agua                                 |                                                     |
| Ciencias Basicas   | Herramientas Ingeniería | Ciencias Aplicadas           |                                                     | Tecnología del Agua                                 | Ingeniería de estructuras y cimientos               | Especialización en una tecnología específica        |                                                     |
| Ciencias aplicadas |                         | Herramientas Ingeniería      | Infraestructura del transporte y urbanismo          | Tecnología del Agua                                 |                                                     |                                                     |                                                     |
| Ciencias aplicadas |                         | Herramientas Ingeniería      | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras |

(las áreas son proporcionales al número de créditos)

|                                                    |      | 1er  | 2o   | 3o | 4o  |
|----------------------------------------------------|------|------|------|----|-----|
| Ciencias Básicas                                   | 31.5 | 31.5 |      |    |     |
| Ciencias Aplicadas                                 | 25.5 | 15   | 10.5 |    |     |
| Herramientas para la Ingeniería                    | 34.5 | 13.5 | 21   |    |     |
| Introducción a la tecnología                       | 31.5 |      | 22.5 | 9  |     |
| Ingeniería de estructuras y cimientos              | 22.5 |      |      | 18 | 4.5 |
| Tecnología del agua                                | 13.5 |      |      | 9  | 4.5 |
| Infraestructura del transporte y urbanismo         | 12   |      |      | 12 |     |
| Tecnología específica                              | 33   |      |      |    | 33  |
| Proyecto y construcción de obras e infraestructura | 36   |      | 6    | 12 | 18  |

### Distribución de créditos ECTS en los módulos y bloques OM

En la tabla 5.6 (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. Estos resultados se derivan de las anteriores tablas 5.1, 5.2 y 5.3 de Módulos y su composición por Materias y la tabla 5.4 de Materias y su contribución a los Bloques (OM CIN/307/2009).

Tabla 5.6. 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)

## CONSTRUCCIONES CIVILES

## 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      | 21   | FB       |       |
|                  | Introducción a la Tecnología       | 4.5  | FB       |       |

## Rama Común a la Ingeniería Civil

| Bloques                    | Materias                                            | ECTS | Carácter | Total |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Formación Común Rama Civil | Ciencias básicas                                    | 7.5  | OB       | 66    |
|                            | Ciencias aplicadas a la ingeniería                  | 15   | OB       |       |
|                            | Herramientas de la ingeniería                       | 5.5  | OB       |       |
|                            | Introducción a la Tecnología                        | 18.5 | OB       |       |
|                            | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 7.5  | OB       |       |
|                            | Proyecto y Construcción de obras e infraestructuras | 12   | OB       |       |

## Itinerario Construcciones Civiles (CC)

| Bloques                                                           | Materias                                            | ECTS | Carácter | Total |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Formación tecnología específica:<br><b>Construcciones Civiles</b> | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 9    | OB       | 54    |
|                                                                   | Tecnología del agua                                 | 6    | OB       |       |
|                                                                   | Infraestructuras del transporte y urbanismo         | 3    | OB       |       |
|                                                                   | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 3    | OB       |       |
|                                                                   | Itinerario Construcciones civiles                   | 19.5 | OB       |       |
|                                                                   | Itinerario Construcciones civiles                   | 13.5 | OPT      |       |

## Formación tecnológica general

|                    |                                           |     |    |    |
|--------------------|-------------------------------------------|-----|----|----|
| Resto obligatorias | Introducción a la tecnología              | 8.5 | OB | 42 |
|                    | Herramientas de la ingeniería             | 8   | OB |    |
|                    | Ingeniería de las estructuras y cimientos | 6   | OB |    |
|                    | Tecnología del agua                       | 7.5 | OB |    |

|  |                                                     |   |    |  |
|--|-----------------------------------------------------|---|----|--|
|  | Infraestruct, del transporte y urbanismo            | 9 | OB |  |
|  | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 3 | OB |  |

**Proyecto**

|                                    |                                                     |    |     |    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|-----|----|
| Reconocimientos (*)                | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 6  | OPT | 18 |
| Competencia Trabajo final de grado | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 12 | TFG |    |

**HIDROLOGIA****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      | 21   | FB       |       |
|                  | Introducción a la Tecnología       | 4.5  | FB       |       |

**Rama Común a la Ingeniería Civil**

| Bloques                    | Materias                                            | ECTS | Carácter | Total |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Formación Común Rama Civil | Ciencias básicas                                    | 7.5  | OB       | 66    |
|                            | Ciencias aplicadas a la ingeniería                  | 15   | OB       |       |
|                            | Herramientas de la ingeniería                       | 5.5  | OB       |       |
|                            | Introducción a la Tecnología                        | 18.5 | OB       |       |
|                            | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 7.5  | OB       |       |
|                            | Proyecto y Construcción de obras e infraestructuras | 12   | OB       |       |

**Itinerario Hidrología (H)**

| Bloques                                            | Materias                                            | ECTS | Carácter | Total |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Formación tecnología específica: <b>Hidrología</b> | Introducción a la Tecnología                        | 7    | OB       | 53.5  |
|                                                    | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 3    | OB       |       |
|                                                    | Tecnología del agua                                 | 7.5  | OB       |       |
|                                                    | Itinerario Hidrología                               | 19.5 | OB       |       |
|                                                    | Itinerario Hidrología                               | 13.5 | OPT      |       |
|                                                    | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 3    | OB       |       |

**Formación tecnológica general**

|                    |                                                     |     |    |      |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-----|----|------|
| Resto obligatorias | Introducción a la tecnología                        | 1.5 | OB | 42.5 |
|                    | Herramientas de la ingeniería                       | 8   | OB |      |
|                    | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 12  | OB |      |
|                    | Tecnología del agua                                 | 6   | OB |      |
|                    | Infraestruct, del transporte y urbanismo            | 12  | OB |      |
|                    | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 3   | OB |      |

**Proyecto**

|                     |                                    |   |     |    |
|---------------------|------------------------------------|---|-----|----|
| Reconocimientos (*) | Proyecto y construcción de obras e | 6 | OPT | 18 |
|---------------------|------------------------------------|---|-----|----|

|                                    |                                                     |    |     |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|-----|--|
|                                    | infraestructuras                                    |    |     |  |
| Competencia Trabajo final de grado | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 12 | TFG |  |

## TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

### 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      | 21   | FB       |       |
|                  | Introducción a la Tecnología       | 4.5  | FB       |       |

### Rama Común a la Ingeniería Civil

| Bloques                    | Materias                                            | ECTS | Carácter | Total |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Formación Común Rama Civil | Ciencias básicas                                    | 7.5  | OB       | 66    |
|                            | Ciencias aplicadas a la ingeniería                  | 15   | OB       |       |
|                            | Herramientas de la ingeniería                       | 5.5  | OB       |       |
|                            | Introducción a la Tecnología                        | 18.5 | OB       |       |
|                            | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 7.5  | OB       |       |
|                            | Proyecto y Construcción de obras e infraestructuras | 12   | OB       |       |

### Itinerario Transportes y Servicios Urbanos (TSU)

| Bloques                                                                   | Materias                                       | ECTS | Carácter | Total |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|----------|-------|
| Formación tecnología específica:<br><b>Transporte y Servicios urbanos</b> | Herramientas de la ingeniería                  | 8    | OB       | 54.5  |
|                                                                           | Introducción a la tecnología                   | 1.5  | OB       |       |
|                                                                           | 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                        | 7    | OB | 41.5 |
|                    | Ingeniería de las estructuras y cimientos           | 12   | OB |      |
|                    | Tecnología del agua                                 | 13.5 | OB |      |
|                    | Infraestruct del transporte y urbanismo             | 3    | OB |      |
|                    | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 6    | OB |      |

### Proyecto

|                                    |                                                     |    |     |    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|-----|----|
| Reconocimientos (*)                | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 6  | OPT | 18 |
| Competencia Trabajo final de grado | Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 12 | TFG |    |



## c) Resumen bloques según itinerarios

|                                                                           | CC   | H    | TSU  |
|---------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Formación básica                                                          | 60   | 60   | 60   |
| Obligatorios Rama Común Ingeniería Civil                                  | 66   | 66   | 66   |
| Obligatorios Formación tecnológica Específica (Itinerario en CC, H o TSU) | 40.5 | 40   | 41   |
| Optativos Itinerario (en CC, H o TSU)                                     | 13.5 | 13.5 | 13.5 |
| Obligatorios otras tecnologías                                            | 42   | 42.5 | 41.5 |
| Reconocimientos                                                           | 6    | 6    | 6    |
| Competencia Trabajo final de grado (**)                                   | 12   | 12   | 12   |
| Total                                                                     | 240  | 240  | 240  |

(\*) En caso de que un estudiante no haya realizado ninguna actividad de las definidas en el RD 1393 capítulo III, artículo 12, punto 8 deberá completar la formación mediante otras actividades hasta completar los 6 créditos reservados, dentro de la materia Proyecto y Construcción de Obras e Infraestructuras.

(\*\*) El Trabajo Final de Grado, que será de 24 ECTS incluye, los 12 ECTS de las competencias del TFG de la Orden CIN/307/2009 y otras competencias de la Orden CIN/307/2009 (tanto de la Formación Común como de Tecnologías Específicas) que están vinculadas claramente a la realización de un proyecto de naturaleza profesional directamente vinculado a las enseñanzas adquiridas.

**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; Técnicas de representación, Ver Tabla 5.7.

Tabla 5.7. 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         | 6    | Matemáticas       | Ingeniería y Arquitectura |
| Física                          | 6    | Física            | Ingeniería y Arquitectura |
| Química                         | 7.5  | Química           | Ingeniería y Arquitectura |
| Expresión gráfica               | 7.5  | Expresión gráfica | Ingeniería y Arquitectura |
| Economía, Empresa y Legislación | 6    | Empresa           | Ingeniería y Arquitectura |
| Técnicas de representación      | 6    | Expresión gráfica | Ingeniería y Arquitectura |

**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, G4, 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 5.8. Competencias genéricas en el grado de ingeniería de la construcción**

|    | INSTRUMENTALES BÁSICAS |                    | CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS     |                         | TECNOLÓGICAS APLICADAS                    |                     |                                             |                           |                                                     |
|----|------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|
|    | Ciencias Básicas       | Ciencias Aplicadas | Introducción a la tecnología | Herramientas Ingeniería | Ingeniería de Estructuras y cimentaciones | 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 |                        |                    | 1-2-3*                       | 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                                                   |

(\*) El nivel 3 se obtiene en alguna de las materias.

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 |

### **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 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 tiene 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 Públicos (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

|                  |                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Alemania</b>  | Aachen RWTH                                                     |
|                  | Bauhaus Universität Weimar                                      |
|                  | Brandenburgische Technische Universität Cottbus                 |
|                  | Technische Universität Dresden                                  |
|                  | Technische Universität Darmstadt                                |
|                  | Universität Karlsruhe                                           |
|                  | Universität Stuttgart                                           |
| <b>Austria</b>   | Vienna University of Technology                                 |
| <b>Bélgica</b>   | Université Catholique de Louvain-la-Neuve                       |
|                  | Université de Liege                                             |
|                  | Université Libre de Bruxelles                                   |
|                  | Universiteit Gent                                               |
| <b>Chequia</b>   | Ceské Vysoké Učení Technické v Praze                            |
| <b>Colombia</b>  | Universidad de Medellín                                         |
| <b>Dinamarca</b> | Aalborg Universitetscenter                                      |
|                  | Technical University of Denmark                                 |
| <b>Eslovenia</b> | Univerza v Ljubljana                                            |
| <b>EUA</b>       | Illinois Institute of Technology                                |
|                  | Purdue University                                               |
|                  | University of Colorado at Boulder                               |
| <b>Finlandia</b> | Helsinki University of Technology                               |
| <b>Francia</b>   | 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                                    |
| <b>Grecia</b>       | Aristotle University of Thessaloniki                          |
| <b>Hungría</b>      | Budapest University of Technology and Economics               |
| <b>Italia</b>       | 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                                      |
| <b>Marruecos</b>    | École Hassania des Travaux Publics                            |
| <b>Noruega</b>      | NTNU Trondheim-Norwegian University of Science and Technology |
| <b>Países Bajos</b> | TU Delft                                                      |
| <b>Polonia</b>      | Politechnika Gdanska                                          |
|                     | Warsaw University of Technology                               |
| <b>Portugal</b>     | Universidade do Évora                                         |
|                     | Universidade do Minho                                         |
|                     | Universidade do Porto                                         |
|                     | Universidade Técnica de Lisboa                                |
|                     |                                                               |
| <b>Reino Unido</b>  | 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                        |
| <b>Rumania</b>      | Univehnica de Constructii din Bucuresti                       |
| <b>Suecia</b>       | Chalmers Tekniska Högskola Göteborg                           |
|                     | Kungliga Tekniska Högskolan Stockholm                         |
| <b>Suiza</b>        | 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.

## **ANEXOS : APARTADO 7**

**Nombre :** 45289938485257757668244

**HASH MD5 :** yQHAWSCjD/NxzMKvCr5u5DZmD24=

**Tamaño :** UPC\_GradoIngConstruccion\_Modif\_Cap7\_20110406.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 m<sup>2</sup> 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 movibles.

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<br>-Procesador Intel Core 2 Duo a 3.16 GHz<br>-Memoria 4 GB de RAM<br>-Disco duro 500 GB<br>-Placa de red Intel 100 Mbps<br>-Lector DVD 16x/48x<br>-Monitor TFT de 19"<br>-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.<br>-Procesador Intel Core 2 Duo a 3.16 GHz<br>-Memoria 4 GB de RAM<br>-Disco duro 500 GB<br>-Placa de red Intel 100 Mbps<br>-Lector DVD 16x/48x<br>-Monitor TFT de 19"<br>-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.<br>-Procesador Intel Core 2 Duo a 3.16 GHz<br>-Memoria 4 GB de RAM<br>-Disco duro 500 GB<br>-Placa de red Intel 100 Mbps<br>-Lector DVD 16x/48x<br>-Monitor TFT de 19"<br>-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<br>-Procesador Pentium IV a 3 Mhz<br>-2 Gb de Memoria RAM DDR2 a 667 Mhz<br>-Disco duro 240 Gb<br>-Lector DVD-Rom SATA 16x/48x<br>-Monitor CRT 17"<br>-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<br>-Procesador Intel Core 2 Duo a 1,86 GHz<br>-2 Gb de Memoria RAM DDR2 a 667 Mhz<br>-Disco duro SATA de 250 Gb<br>-Lector DVD-Rom SATA 16x/48x<br>-Teclado USB y Ratón óptico USB<br>-Monitor CRT HP 17" |
| Aula abierta de 8 a 20:45h. Acceso libre mientras no hay clases             | 86,76           | 35                 | -35 PC APD<br>-Procesador Intel Pentium. IV HT 3.20 GHz<br>-Memoria 1 GB RAM<br>-Disco duro 160 GB<br>-Lector DVD                                                                                                          |

|              |               |            |                      |
|--------------|---------------|------------|----------------------|
| programadas  |               |            | -Monitor APD CRT 17" |
| <b>TOTAL</b> | <b>459,39</b> | <b>162</b> |                      |

### 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
  - o 6 x Ordenadores destinados a la docencia
  - o 2 x Miniordenadores
  - o 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
  - o 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                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Ingeniería de la Construcción</b>                    | Laboratorio de Tecnología de Estructuras (LTE)  |
|                                                         | Laboratorio de Materiales de Construcción (LMC) |
| <b>Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica</b> | 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                   |
| <b>Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental</b>              | 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)                      |
| <b>Infraestructura del Transporte y del Territorio</b>          | Laboratorio de Caminos                                          |
|                                                                 | Laboratorio de Estudios Sociales de la Ingeniería Civil (LESEC) |
|                                                                 | Laboratorio de Análisis y Modelización del Transporte (LAMOT)   |
| <b>Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería</b> | Laboratorio de Análisis Experimental de estructuras             |
| <b>Departamento Matemática Aplicada III</b>                     | Laboratorio de Cálculo Numérico (LACAN)                         |
| <b>Escuela de Caminos (ETSICCPB)</b>                            | 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                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Ingeniería de la Construcción</b>                    | Laboratorio de Tecnología de Estructuras (LTE)         | 10 personas                                                       |
|                                                         | Laboratorio de Materiales de Construcción (LMC)        | Química: 14 personas en 2 grupos de 7.<br>Materials: 10 personas. |
| <b>Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica</b> | 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                          |
| <b>Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental</b>      | Laboratorio de Modelos Reducidos                       | 15 personas<br>45 personas en visitas programadas                 |
|                                                         | Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos        | 15 personas<br>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<br>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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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:
  - o 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.
  - o MTS 243.30: Servoactuador hidráulico pseudo-dinámico de capacidad 253 kN en compresión y 162kN en tracción, y 500 mm de recorrido de pistón.
  - o 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.
  - o Sistema de control FlexTest 60
  - o 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.
  - o Dos puentes grúa con una capacidad total de movimiento de cargas de hasta 10 toneladas.
  - o Carretón elevador (toro) de 3 2500 kg de capacidad.
- Zona de prensas:
  - o INSTRON 8803: Máquina de ensayo dinámica servohidráulica axial con bastidor de 2 columnas y actuador de +/- 500 kN
  - o INSTRON 8505: Máquina de ensayo dinámica servohidráulica axial con bastidor de 4 columnas y actuador de +/- 1000 kN.

- o Suzpecar: Máquina de ensayo de compresión de 4,5 MN de 4 columnas con sistema de control analógico MTS 458.20.
- o 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:
  - o Grupo de presión INSTRON 3411 (80 lpm)
  - o Grupo de presión MTS (40 lpm)
  - o 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:
  - o CEMEX TMV-250: Planta de hormigón automática de 250 litros de capacidad con acción forzada de amasado.
  - o Collomix 65/2k-3: Amasadora para hormigón de 40 litros de capacidad.
  - o Amasadora para pastas y morteros de 5 litros de capacidad.
  - o BML-Viscometer 3: Viscosímetro para la determinación de los parámetros reológicos del hormigón y mortero.
- Salas de ambiente controlado:
  - o Cámara de ensayo transitable con ambiente controlable y programable con variación de temperatura entre a -15/50°C y 30-80% de H.R.
  - o Cámara de climática a 20°C y 50% H.R. para ensayos de retracción, fluencia y otros.
  - o Cámara húmeda (20°C y >95% H.R)
- Otros equipos:
  - o Montacargas
  - o REDLAKE MOTION PRO: Sistema de filmación de video de alta velocidad (10.000 imágenes/s)
  - o Sistemas de adquisición de datos multicanal para ensayos dinámicos (MGC Plus, HBM)
  - o Sistemas de adquisición de datos multicanal para ensayos estáticos (Agilent 37970A)
  - o Máquinas portátiles
  - o Bastidores de fluencia, Fmax=620 kN.

### **Laboratorio de Materiales de Construcción (LMC)**

El laboratorio LMC ocupa una superficie de 530,19 m<sup>2</sup> 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:
  - o 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:
  - o 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:
  - o 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:
  - o 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:
  - o 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:
  - o Tamizadora, Seca testigos, Compresor, Hormigonera, Machacadora, Compactadora (varios tipos), Estufa, Compresor Hydrovane, Molino de Aros HERZOG, Tamizadora, Aparato Los Ángeles, 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> en el edificio B1 (sala 006) que se complementan con los 400m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 estudiantado 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](mailto: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 tabloneros 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](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:

- o Electrónica
- o Física
- o Geología
- o Informática
- o Ingeniería civil
- o Ingeniería hidráulica
- o Ingeniería sanitaria
- o Ingeniería del transporte
- o Matemáticas
- o Química
- o 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:

- o Ingeniería electrónica y telecomunicaciones:
  - Inspec,
  - IEEEExplore
  - Recomendaciones UIT
- o Informática:
  - ACM Digital Library
  - Lecture Notes in Computer Science
  - CSA
  - Safari Tech Books Online
- o 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:

- o TDHS  
<http://biblioteca.upc.edu/dhs/>
- o ciencia ficción  
<http://biblioteca.upc.edu/cienciaficcio/>
- o poesía catalana  
<http://biblioteca.upc.edu/bib160/colleccions/poesia/home/home.asp>
- o 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:

- o satisfacer las necesidades de autoaprendizaje en materias propias de las titulaciones del CNUPC y de idiomas de los usuarios de la BRGF
- o ofrecer acceso a Internet para complementar las prestaciones del acceso wi-fi

- o dar posibilidad de uso libre y gratuito de programas ofimáticos y otros usados en las titulaciones del CNUPC
- o 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**

| <b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS</b>                                   | <b>SBD</b> | <b>BRGF</b> |
|------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| m2 construidos                                                         | 19.687     | 6.300       |
| Puntos de lectura                                                      | 3.331      | 907         |
| Ordenadores usuarios                                                   | 499        | 63          |
| <b>COLECCIONES FÍSICAS</b>                                             |            |             |
| Monografías                                                            | 556.538    | 84.503      |
| Revistas                                                               | 20.397     | 3.533       |
| <b>DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA</b><br>(Común para todas las bibliotecas) |            |             |
| Revistas electrónicas                                                  | 8.403      | --          |
| Libros digitales                                                       | 5.965      | --          |
| <b>PRESUPUESTO</b>                                                     |            |             |
| Presupuesto total del SBD                                              | 2.210.363  | --          |
| <b>PERSONAL</b>                                                        |            |             |
| 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.

## **ANEXOS : APARTADO 8**

**Nombre :** 45289948322029818135755

**HASH MD5 :** lM5xXfpJbsRTYLY2bXolotDOlZQ=

**Tamaño :** UPC\_GradoIngConstruccion\_Modif\_Cap8\_20110406.pdf

## 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

$$\frac{\text{Nº de estudiantes no matriculados en los últimos 2 cursos "t" y "t+1"}}{\text{Nº de estudiantes matriculados en el curso t-n+1}}$$

$$n = \text{la duración en años del plan de estudios}$$

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.

## **ANEXOS : APARTADO 10**

**Nombre :** 45289954231449622037672

**HASH MD5 :** bRchHvz5MR5RBd9+qhQAw5XR5Ro=

**Tamaño :** ETSECCPB\_GradoIngConstruccion\_Cap10\_1\_Modificado\_201104.pdf



## 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 de acuerdo al siguiente cronograma

|           |           |           |           |           |   |   |   |   |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|
|           | 3         | 4         | 3         | 4         | 3 | 4 | 3 | 4 |
|           | 2         | 3         | 2         | 3         | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 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 protocolo verificado por Resolución de la Comisión de Verificación de Planes de Estudio, en su sesión de 30 de septiembre de 2010, contenía una propuesta de implantación curso a curso del Grado en Ingeniería de la Construcción, pero dado que el RD-1393/2007 establece que la implantación “podrá realizarse de manera simultánea, para uno o varios cursos, o progresiva, de acuerdo con la temporalidad prevista en el correspondiente plan de estudios”, se propone dejar abierta la posibilidad de implantar simultáneamente varios cursos de grado. Por ejemplo, en el curso 2011-2012 se propone implantar en grado las asignaturas de 3<sup>er</sup> y 4<sup>o</sup> curso además de las de 2<sup>o</sup> curso. Es decir, se adelanta la implantación lo que permite aumentar las posibilidades de adaptación de estudiantes, pero no se menoscaba ningún derecho a los estudiantes del plan de estudios que se extingue.

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         | 19.5          | Álgebra<br>Física aplicada<br>Química de materiales<br>Geología aplicada<br>Mecánica<br>Cálculo<br>Materiales de construcción |
| Ciencias Aplicadas                                  | 25.5         |               |                                                                                                                               |
| Herramientas de la ingeniería                       | 34.5         | 10.5          | Dibujo técnico<br>Geometría descriptiva y métrica<br>Topografía<br>Economía y legislación<br>Estadística                      |
| Introducción a la tecnología                        | 31.5         | 9             | Estructuras<br>Métodos numéricos e informática                                                                                |
| Ingeniería de Estructuras y Cimientos               | 22.5         |               | Geotecnia<br>Hidráulica e hidrología                                                                                          |
| Tecnología del agua                                 | 13.5         | -             | Ingeniería Ambiental                                                                                                          |
| Infraestructuras del transporte y urbanismo         | 12           | -             | Infraestructuras del transporte<br>Sistemas territoriales                                                                     |
| Itinerario en CC, H o TSU                           | 33           | 9             | Asignaturas de la Especialidad CC, H o TSU (*)                                                                                |
| Proyecto y construcción de obras e infraestructuras | 36           | 12            | TFC<br>Proyectos<br>OMVOP1 + OMVOP2<br>Procedimientos de construcción 1<br>Electrotecnia                                      |
| Total a cursar                                      |              | 60 ECTS       |                                                                                                                               |

(\*) Asignaturas obligatorias y optativas de especialidad cursadas en ingeniería técnica de obras públicas (plan anterior) según titulación. La titulación viene definida por la especialidad.

### 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)

