



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Equipo docente *Elaboración de guías docentes y
planificaciones adaptadas al EEES*

**Instrucciones para planificar la
actividad docente de una asignatura:
la guía docente y la programación temporal**

Instrucciones para planificar la actividad docente de una asignatura: la guía docente y la programación temporal

Equipo docente *Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES*

Coordinador:

Antonio García Martín

Miembros del equipo docente:

M^a del Mar Andreu Martí

Javier Bayo Bernal

Antonio Juan Briones Peñalver

Sonia Busquier Sáez

Juan Gabriel Cegarra Navarro

Julián Conesa Pastor

M^a Socorro García Cascales

Josefina García León

M^a Ángeles García del Toro

Salvador García-Ayllón Veintimilla

Marcos Martínez Segura

Amanda Mendoza Arracó

María Mestre Martí

M^a Dolores de Miguel Gómez

Diego Ros McDonnell

Juan Pedro Solano Fernández

Juan Suardíaz Muro

Antonio Tomás Espín

Marina Villena Navarro

© 2014, Equipo Docente Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES

© 2014, Universidad Politécnica de Cartagena

Servicio de Documentación

Plaza del Hospital, 1

30202 Cartagena

968325908

ediciones@upct.es

Primera Edición, 2014

ISBN: 978-84-942944-7-1

Depósito legal: MU 1.179-2014

© Imagen de la cubierta: elaboración del autor



Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NO comercial-SinObraDerivada (by-nc-nd): no se permite el uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. http://es.creativecommons.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/by-nc-nd.eu_petit.png

Índice

Introducción	1
1. Datos de la asignatura	4
2. Datos del profesorado	6
3. Descripción de la asignatura	8
4. Competencias y resultados del aprendizaje	12
5. Contenidos	21
6. Metodología docente	24
7. Metodología de evaluación	31
8. Bibliografía y recursos	40
Referencias	46
Anexo I. Programación temporal	47
Anexo II. Guía rápida	52
Anexo III. Ejemplos de programaciones temporales y de guías docentes	57

INTRODUCCIÓN

La actividad docente puede definirse como el conjunto de actuaciones, realizadas dentro y fuera del aula, destinadas a favorecer el aprendizaje de los estudiantes con relación a los objetivos y competencias recogidos en un plan de estudios y en un contexto institucional determinado (ANECA: *DOCENTIA. Programa de apoyo para la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario. Modelo de evaluación*).

El primer paso para gestionar estas actuaciones, su planificación, debe realizarse en el marco del plan de estudios y queda recogido en dos documentos para cada asignatura: la guía docente y la programación temporal.

Las *Instrucciones para Planificar la Actividad Docente* (en adelante *IPAD*) son el resultado de la revisión del *Manual de elaboración de guías docentes adaptadas al EEES*, que se elaboró en 2010, a la luz de la experiencia adquirida durante estos años en la elaboración de guías docentes pero también para adaptarlo al cambio de enfoque que plantea ANECA (2013) en su *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*. En consecuencia, se proponen algunas mejoras, tanto del manual como del propio modelo de guía docente, que incluyen:

- La forma de abordar la planificación para asegurar que todos los aspectos que es necesario concretar son tenidos en cuenta (tanto en la guía docente como en la programación temporal) y que se realiza en el marco del plan de estudios del que forma parte la asignatura.
- El formato en el que recoger todos esos aspectos, con el fin de que la información quede estructurada de forma que facilite su comprensión a los diferentes colectivos que van a hacer uso de la misma.

Tanto la guía docente como la programación temporal son elaboradas por el profesorado responsable de cada asignatura, pero estos documentos serán empleados también por los estudiantes y por los equipos de dirección de los centros.

- El profesorado responsable de cada asignatura utilizará la guía docente y la programación temporal en el proceso de evaluación de la actividad docente, como evidencia de la planificación realizada.
- Los estudiantes utilizarán la guía docente para conocer en detalle la asignatura.
- Los equipos de dirección de los centros utilizarán la guía docente para la coordinación vertical de los títulos y la programación temporal para la coordinación horizontal.

Las principales aportaciones del *IPAD* respecto al *Manual de elaboración de guías docentes adaptadas al EEES* son:

- La planificación de la asignatura quedará recogida en dos documentos autónomos: la guía docente y la programación temporal.
- Los apartados de la guía docente y sus denominaciones se alinean con los recogidos en otros documentos (memorias de verificación de los títulos, guías y documentos de ANECA, etc.).
- El enfoque del proceso formativo se adapta hacia los resultados del aprendizaje más que hacia las competencias.

Al mismo tiempo se han realizado cambios en el formato de algunas de las tablas para facilitar su cumplimentación.

El esquema general de la guía docente (figura 0.1) apenas se ha modificado, pues fue catalogado de excelente por ANECA. El principal cambio a nivel estructural es la eliminación del apartado “Distribución de la carga de trabajo del alumnado” que pasa a constituir un documento independiente y complementario a la guía. Este documento, la programación temporal, planifica de antemano y de forma detallada las actividades formativas que van a ser desarrolladas durante cada semana del cuatrimestre o del curso. Será, por tanto, una herramienta de gran utilidad para la coordinación horizontal de las titulaciones.

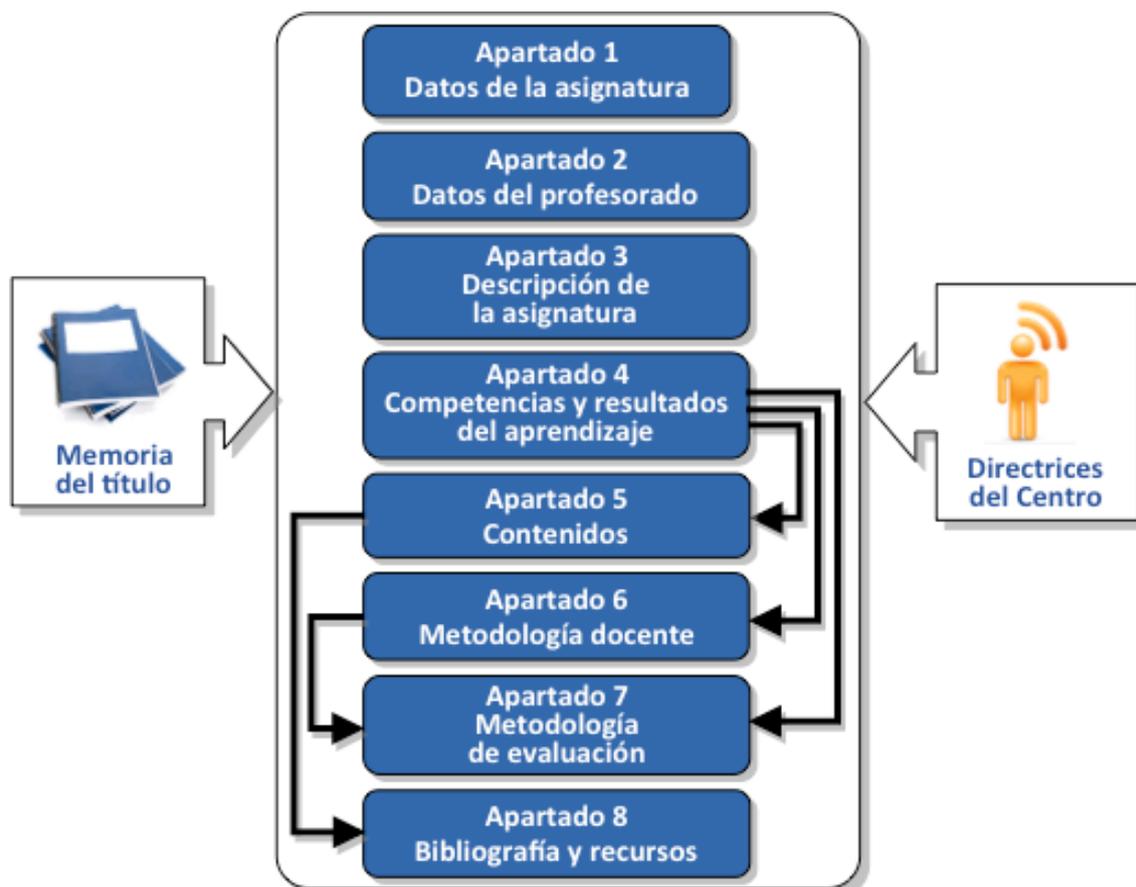


Figura 0.1. Esquema general de la guía docente UPCT actualizada 2014

El desglose de cada uno de los apartados del modelo de guía docente de la UPCT puede verse en la figura 0.2.

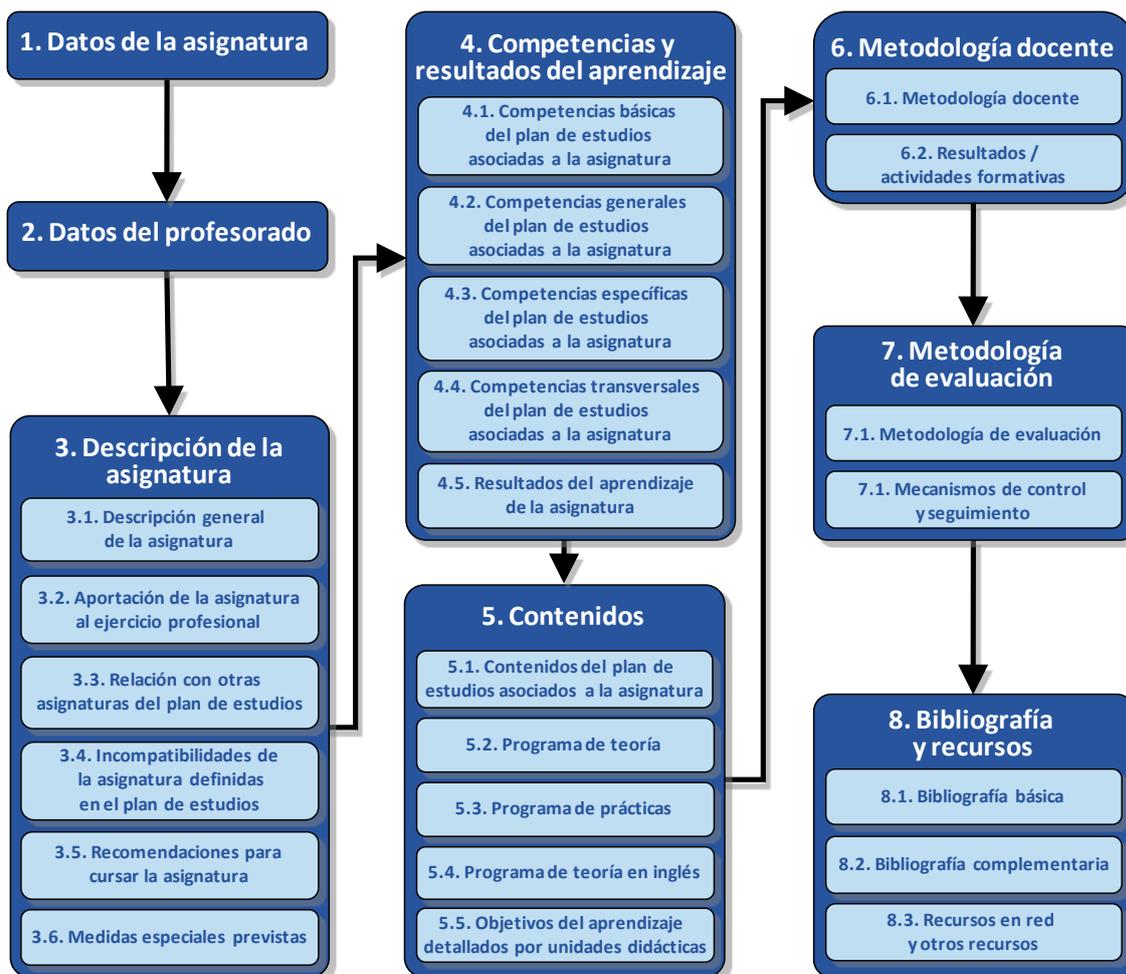


Figura 0.2. Estructura de la guía docente actualizada 2014

Los siguientes capítulos de este manual se ocupan de cada uno de estos apartados y de la forma de incluirlos en nuestra guía docente. El anexo III contiene una serie de ejemplos correspondientes a asignaturas de la UPCT de distintos centros, titulaciones, cursos y tipos, que se pretende sirva de ayuda a la hora de elaborar una guía docente y una programación temporal. También hemos incluido una guía rápida que constituye un resumen del *IPAD* y que está diseñada, especialmente, como recordatorio para profesores con cierta experiencia en la elaboración de guías docentes.

NOTA IMPORTANTE:

El profesorado, antes de elaborar la guía docente de una asignatura, debe conocer y tener en cuenta las peculiaridades de su titulación y las recomendaciones que sobre esta haga su Centro, ya que pueden existir diferencias relevantes en el diseño de las fichas de materias/asignaturas que figuran en las memorias de verificación de cada titulación. Además, cada centro tiene sus propias directrices en relación a las metodologías docentes (en la propuesta de actividades presenciales y no presenciales) y a los criterios de evaluación, así como a la posibilidad de introducir modificaciones en las fichas.

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

En este apartado de la guía docente se identifica la asignatura, se indican sus características principales y se la sitúa en el contexto en el que se imparte. La información que debe incluirse se encuentra, en su mayor parte, en las memorias de verificación de cada una de las titulaciones de la UPCT. El apartado 1 de la guía docente recoge la siguiente información:

Nombre: nombre completo de la asignatura en castellano (o en inglés si su impartición se realiza en este idioma). Conviene incluir el nombre en ambos idiomas y no solo en el de impartición.

La asignatura se define como *la unidad sobre la que se estructura el plan de estudios de una determinada titulación. Las asignaturas se identifican por su denominación y por el código que les asigna la Universidad y son el objeto de los horarios y los calendarios de exámenes que establecen los centros para cada titulación (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 34).*

Materia*: materia a la que pertenece la asignatura, que puede consultarse en el capítulo 5 de la memoria de verificación del título en el que se incluye.

La materia se define como *una agrupación de asignaturas relacionadas entre sí (por ejemplo, por las competencias que desarrollan) (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 43).*

Módulo*: módulo al que pertenece la asignatura, que puede consultarse en el capítulo 5 de la memoria de verificación del título en el que se incluye.

El módulo se define como *la agrupación de competencias específicas a desarrollar en cada título; las materias y las asignaturas se deben incluir en uno u otro módulo en función de las competencias específicas que desarrollan (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 44).* Según las órdenes ministeriales que establecen los requisitos para la verificación de títulos de Grado que corresponden a profesiones reguladas, las competencias específicas se agrupan en tres módulos:

- Módulo de formación básica.
- Módulo común a la rama.
- Módulo de tecnología específica.

Código*: el que le asigne Gestión Académica y que puede consultarse en el enlace web que figura más adelante.

Titulación*: denominación completa del título en el que se incluye la asignatura.

Plan de estudios*: año en que se verificó el título.

Centro*: denominación completa del centro en el que se imparte la asignatura.

Tipo: indica si la asignatura es obligatoria u optativa.

Periodo lectivo: indica si su impartición es anual o cuatrimestral, señalando, en este segundo caso, en qué cuatrimestre se imparte (C1 o C2).

Curso: indica en qué curso del título se imparte.

Idioma: indica si se imparte en castellano o en inglés.

ECTS: número de créditos ECTS de la asignatura. **Horas/ECTS:** 25 o 30, según figure en la memoria de verificación del título. **Carga total de trabajo (horas):** se obtiene al multiplicar los dos valores anteriores.

* A continuación se indican los nombres de los centros de la UPCT y los enlaces a los sitios web en los que puedes consultar la denominación completa de las asignaturas, sus códigos y las memorias de verificación de los títulos, entre otros datos. Ten en cuenta que los títulos pueden sufrir cambios y que quizás tengas que actualizar, en consecuencia, la información del apartado 1 de la guía docente.

- *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica*
- *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial*
- *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica*
- *Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación*
- *Facultad de Ciencias de la Empresa*
- *Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas*
- *Escuela Técnica Superior de Arquitectura e Ingeniería de Edificación*
- *Centro universitario de la Defensa. Academia General del Aire*
- *Escuela Universitaria de Turismo*

Para localizar la información de un título de Grado:

1) Sigue el enlace:

<http://www.upct.es/estudios/grado/>

2) Selecciona el título que te interesa.

3) En **Plan de estudios** (figura 1.1) puedes encontrar la denominación, el código, el tipo, etc. de cada asignatura.

4) En **Más información** (figura 1.1) puedes encontrar un enlace a la memoria del título.

Para obtener información sobre las asignaturas relacionadas con los estudios de Máster consulta:

<http://www.upct.es/estudios/master/>

Para obtener información sobre los estudios de Doctorado consulta:

<http://www.upct.es/contenido/doctorado/tercerciclo.php>



Fig. 1.1. Información sobre la asignatura

2. DATOS DEL PROFESORADO

En este apartado de la guía docente se identifica tanto al profesor/a/es responsable/s de la asignatura, como al resto de profesorado que la imparte, en su caso, sin ser responsable de la misma. Para ello puedes emplear copias de las dos tablas que se incluyen, que insertarás a continuación de las originales. Sustituye, en la copia, “Profesor responsable” por “Profesor/a”.

Deberá aportarse información sobre los siguientes datos:

Profesor responsable: se indicará nombre y apellidos del profesor/a responsable de la asignatura. En caso de ser varios, se incluirá el nombre de todos ellos.

Se entenderá como profesor/a responsable al que tenga asignada la gestión del acta correspondiente.

Departamento: se indicará el nombre completo del departamento responsable de la asignatura. Si fuera compartida por varios departamentos, se hará constar el nombre completo de todos ellos.

Área de conocimiento: se indicará el nombre completo del área de conocimiento a la que se adscriba la asignatura. Si fuera compartida por varias áreas, se hará constar el nombre completo de todas ellas.

Ubicación del despacho: se identificará, de forma clara, la ubicación del despacho del profesorado que imparta la asignatura.

Teléfono: se indicará el teléfono del despacho del profesor/a.

Correo electrónico: se indicará el correo electrónico institucional del profesor/a.

URL/WEB: se indicará la URL o la WEB del profesor/a. En caso de que no dispusiera de la misma, se indicará la del departamento al que pertenezca.

Horario de atención/tutorías: se indicará el horario de atención y tutorías que corresponda al periodo temporal en que se imparta la asignatura. También puedes indicar que el horario de tutorías figura en Aula Virtual y puede consultarse allí.

Ubicación durante las tutorías: se indicará el lugar en el que se atenderán las tutorías. Si fuera en el despacho, bastará con señalar “En el despacho”. Si fuera en lugar distinto, deberá indicarse, con claridad, su ubicación. Si el despacho se encuentra en un lugar distinto a la sede del departamento es conveniente aportar más información para localizarlo, incluso mediante un plano en Aula Virtual.

La segunda tabla de este apartado te permite añadir información adicional pero debes evitar que esta información sea excesivamente larga. No incluyas un currículum vitae completo y detallado ya que lo que se pretende con ella es que el estudiante (o cualquier otra persona) conozca tu experiencia y tus temas de interés a la hora de contactar contigo para la dirección de TFGs y TFMs, becas de colaboración, convocatorias de alumnos internos, etc.

Además, dado que puede ser de utilidad para los programas de ANECA de seguimiento de títulos (MONITOR, ACREDITA), es importante que se incluya la información sobre titulación académica del profesor, experiencia docente y líneas de investigación, organizada de la siguiente forma:

Perfil docente e investigador: se indicará la titulación académica del profesor incluyendo, en su caso, la de Doctor; se indicará la vinculación, funcionarial o contractual, del profesor/a con la Universidad (Profesor Titular de Universidad, Profesor Contratado Doctor, etc.) evitando utilizar abreviaturas como TU, CU, etc.

Experiencia docente: se indicará el año en que el profesor/a inició su actividad docente; se indicará entre paréntesis el número de quinquenios docentes que tiene reconocido.

Líneas de investigación: se indicarán las principales líneas de investigación del profesor/a y su relación con la asignatura, así como el número de sexenios que tiene reconocido.

Experiencia profesional: se indicará la experiencia profesional del profesor/a, en su caso, relacionada con la asignatura.

Otros temas de interés: se indicarán aquellos aspectos que el profesor/a considere relevantes para un mejor conocimiento de su perfil docente o investigador: evaluador ANECA, miembro de Comité científico, coordinador, etc. Este punto puede también emplearse para aportar información sobre las encuestas de evaluación de la actividad docente.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El apartado 3 de la guía docente contiene la información de la asignatura referida a su relación con el ejercicio de la profesión, su imbricación en el plan de estudios, su relación con otras asignaturas del título y algunas medidas de carácter general y excepcional a tener en cuenta sobre incompatibilidades o recomendaciones para cursarla. Además, ayuda a conocer y entender la aportación de la asignatura al proyecto formativo de la titulación y su importancia en la práctica del ejercicio profesional.

3.1. Descripción general de la asignatura

Este subapartado debe resumir, en pocas líneas, la información que queremos que los estudiantes retengan sobre nuestra asignatura, de manera que, en lo sucesivo, pueda servirles para reconocerla como ligada al desarrollo de alguna competencia profesional concreta. Su aportación es importante, ya que servirá de “carta de presentación” de la asignatura. Para redactarlo conviene que indiques cuál es objetivo general de la asignatura, cites sus contenidos más significativos o indiques algunos instrumentos y herramientas analíticas que aporte y que puedan servir para abordar con éxito otras asignaturas relacionadas con ella.

Algunos ejemplos:

La asignatura pretende proporcionar a los alumnos las competencias básicas necesarias para conocer la estructura y las funciones principales de un ordenador, su programación y su uso en red.

La *Química* es la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, así como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Es de gran importancia en muchos campos del conocimiento, como la ciencia de materiales, la biología, la farmacia, la medicina, la geología, la ingeniería y la astronomía, entre otros.

La asignatura se ocupa de identificar todas aquellas actividades relacionadas con la preservación, conservación y explotación de los recursos naturales de la biosfera y la lucha contra la contaminación, para poder tomar decisiones encaminadas a contener el deterioro ambiental con una gestión basada en criterios económicos y de sostenibilidad.

Nota: estos ejemplos, y casi todos los que siguen, proceden de guías docentes reales pero no están completos pues solo se han recogido aquí los aspectos que nos interesaba destacar.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En este subapartado debes describir, de forma clara, simple y completa, la contribución de la asignatura al ejercicio de la profesión, ligándola a la consecución de los objetivos generales y específicos del título. Para ello puedes utilizar un lenguaje que

esté en sintonía con el de las competencias específicas o transversales o, mejor, con el de los resultados del aprendizaje.

Para rellenarlo conviene tener en cuenta el conjunto de competencias asociadas a la asignatura. No se trata de incluir el listado de competencias (a eso se dedica el apartado 4 de la guía docente) sino de explicar al estudiante cuál es la aportación concreta de la asignatura al ejercicio profesional y cómo se relacionan los objetivos del aprendizaje, que están en el proyecto educativo, con su aplicación en el desempeño de la profesión.

Para ello:

- revisa las competencias básicas, generales, específicas y transversales del título en el cual se imbrica esta asignatura.
- identifica e indica las aplicaciones prácticas de la asignatura y cómo pueden ayudar al futuro titulado a resolver problemas concretos en el ámbito profesional.
- relaciona las competencias de la asignatura con la praxis profesional o el desempeño del titulado.

En este subapartado se tienen en cuenta, por tanto, muchos de los aspectos prácticos de la asignatura, valorando los perfiles profesionales del título y reflexionando sobre la situación profesional del mismo.

En el caso de asignaturas básicas, cuya relación con el perfil de la profesión no es tan directa como en las asignaturas más específicas, se recomienda señalar el interés de la asignatura desde el punto de vista instrumental, insistiendo en su aportación a otras asignaturas que sí se relacionan fácilmente con actuaciones profesionales concretas. Es decir, se trataría de indicar las herramientas que la asignatura aporta tanto a la formación, sirviendo de apoyo a otras asignaturas, como al ejercicio profesional.

Algunos ejemplos:

La asignatura contribuye a desarrollar las capacidades relacionadas con la toma de decisiones en la empresa. Para ello se introducen las herramientas analíticas básicas que permitirán al alumno organizar y explotar la información del entorno económico en que se desenvolverá su actividad profesional. La asignatura también potencia la capacidad del alumno para integrarse y trabajar en equipos multidisciplinares.

La asignatura aporta la formación necesaria para que los graduados y graduadas de estos títulos puedan desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con la planificación, diseño, despliegue, operación, mantenimiento, gestión y seguridad de redes de comunicaciones y sus servicios/aplicaciones telemáticas asociadas.

Pretende ser una asignatura de carácter transversal con la que se pueda desarrollar cualquier tipo de proyecto de ingeniería, entendiendo como tal “la combinación de todos los recursos necesarios, reunidos en una organización temporal, para la transformación de una idea en una realidad”. Con independencia del campo de la tecnología en que el proyecto se encuadre, y especialmente en entornos multidisciplinares, esta metodología facilita la consecución de los mejores resultados en relación con los objetivos básicos de cualquier proyecto: calidad, plazo y coste.

La asignatura estudia la relación entre la composición, propiedades y aplicaciones de los materiales. El alumno dispone así de criterios claros y objetivos con los que valorar la adecuación al uso y las limitaciones de cada material en el proceso de edificación.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

En este subapartado se muestran las relaciones más significativas de la asignatura con otras del plan de estudios, indicando los aspectos más relevantes de esa relación y el curso de impartición de cada una de ellas. Limitate a las asignaturas que estén vinculadas con la tuya por alguna de las siguientes razones:

- porque ambas forman parte de la misma materia o comparten el desarrollo de competencias específicas concretas.
- porque son asignaturas nutrientes, es decir, aportan conocimientos o herramientas esenciales para la nuestra.
- porque son asignaturas nutridas, a las que la nuestra aporta conocimientos o herramientas esenciales.
- porque comparten con la nuestra el desarrollo de una competencia transversal.

Algunos ejemplos:

La materia *Dirección Estratégica*, de la que forma parte la asignatura, se completa con las asignaturas *Economía de la Empresa* (1er curso, 9 ECTS, anual) y *Gestión de los Recursos Humanos* (1^{er} curso, 4,5 ECTS, C2).

Además sienta las bases para otras asignaturas de cursos posteriores en los que es necesario conocer los principios básicos de la química del agua, como *Hidrología Subterránea* (2^o) o las asignaturas de la materia *Servicios urbanos y ambientales*.

Como asignaturas nutrientes de las tres que constituyen la materia se pueden citar las de *Matemáticas* y *Expresión gráfica*, ambas de 1^{er} curso.

La asignatura desarrolla el 2^o nivel de la competencia *Trabajar en equipo*. Por tanto se relaciona con las asignaturas X, Y y Z, que desarrollan otros niveles de la misma competencia.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

En este subapartado debemos indicar los posibles prerequisites e incompatibilidades existentes entre las distintas asignaturas del plan de estudios y recogidos en este. Es importante hacer saber al alumnado la formación previa y condiciones obligatorias que se han de cumplir inicialmente antes de hacer la matrícula. Si el plan de estudios no incluye incompatibilidades, como sucede con la mayoría de los de la UPCT, puedes indicar: "No existen".

Si existen incompatibilidades para tu asignatura, indica claramente cuáles son las asignaturas afectadas y, en su caso, cuáles son las condiciones. Por ejemplo: "La calificación definitiva de cualquier prueba que se realice de una asignatura incompatible con otra quedará condicionada a que en la convocatoria anterior se apruebe la asignatura causante de dicha incompatibilidad. En otro caso, la calificación de la asignatura incompatible no surtirá efecto alguno, pudiéndose o no guardar la calificación para la siguiente convocatoria."

Algunos ejemplos:

Para aprobar la asignatura *Estructuras de edificación* es necesario haber superado la asignatura *Física aplicada*. Además, es necesario haber superado *Estructuras de edificación* para aprobar la asignatura *Tecnología de estructuras*.

El plan de estudios establece que la evaluación de esta asignatura no podrá llevarse a cabo hasta que se hayan aprobado las de *Fundamentos de Materiales de Construcción*, *Estadística* y *Materiales de Construcción* al menos una convocatoria antes.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Aunque en el plan de estudios no hubiera incompatibilidades entre asignaturas, los estudiantes deben conocer el itinerario que es aconsejable seguir y las asignaturas que conviene haber aprobado antes de cursar la asignatura descrita en la guía docente. También podrán recogerse aquí algunas orientaciones concretas necesarias para alcanzar con éxito los objetivos de la asignatura y el desarrollo de las actividades propuestas.

Algunos ejemplos:

Se recomienda haber cursado las asignaturas *Estadística aplicada*, *Física*, *Matemáticas* y *Química aplicada*. Es conveniente que el estudiante cuente con conocimientos básicos de Biología.

Es recomendable que el estudiante maneje las herramientas ofimáticas siguientes: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos.

Los conocimientos que se adquieren son imprescindibles para abordar la asignatura de *Cálculo de Estructuras Marinas* y es recomendable el conocimiento del idioma inglés para comprender los Reglamentos de las Sociedades de Clasificación.

3.6. Medidas especiales previstas

En este subapartado se detallan las medidas especiales que el profesorado haya adoptado para asegurar el desarrollo adecuado de la asignatura. Estas medidas pueden referirse a la integración de personas con discapacidades, a los que simultanean el trabajo y los estudios, a estudiantes de intercambio Erasmus que pudieran tener dificultades con el lenguaje, etc. Como mínimo, conviene incluir la recomendación de que el estudiante que se encuentre en estas circunstancias debe comunicarlo al profesorado al inicio del cuatrimestre, especialmente si no se han previsto medidas especiales de aplicación general.

Algunos ejemplos:

Los alumnos extranjeros que tengan alguna dificultad con el idioma deben comunicarlo al profesor. Los exámenes se ofrecen en inglés.

Los alumnos que, por algún tipo de incompatibilidad justificada, no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo al profesor al comienzo del cuatrimestre.

4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

A finales de 2013 ANECA presentó su *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, que puedes encontrar en http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf.

Hasta ese momento la educación superior española se había acostumbrado a trabajar sobre competencias, un concepto que aparece tanto en la legislación (reales decretos, órdenes ministeriales, etc.) como en las memorias de verificación y las guías docentes. Sin embargo el documento de ANECA marca un cambio de enfoque importante al indicar que, en lo sucesivo, debe ponerse el énfasis en los resultados del aprendizaje. Se trata de un concepto bastante similar al de competencias pero que introduce algunas ventajas importantes ya que aporta una mayor transparencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, ofrece mayor información sobre los objetivos formativos promoviendo la movilidad y la empleabilidad, facilita la estimación de la carga de trabajo de los estudiantes y permite establecer relaciones más claras entre las actividades formativas, las metodologías de evaluación y los resultados.

En la *Guía* de ANECA se recogen distintas definiciones, entre ellas la del Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior: *los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje*.

A efectos prácticos, la principal diferencia entre competencias y resultados de aprendizaje es la siguiente:

- las competencias presentan formulaciones más generales, estando ligadas a la titulación.
- los resultados del aprendizaje son mucho más concretos e indican, de forma implícita o explícita, el nivel que se pretende alcanzar; están ligados a las asignaturas/módulos/materias.

Por ejemplo, “enumerar”, “analizar” y “valorar” son tres verbos, de menor a mayor nivel, a utilizar en el marco de los resultados del aprendizaje; sin embargo, “capacidad para” se utiliza en el ámbito de las competencias. En los subapartados siguientes puedes ver ejemplos de competencias y de resultados del aprendizaje.

Las competencias de los títulos ya están definidas en reales decretos, órdenes ministeriales y memorias de verificación. Sin embargo, la redacción de resultados del aprendizaje que permitan concretar esas competencias es tarea del profesorado del título. Así, los resultados del aprendizaje definitivos deben formularse para cada asignatura y figurarán en las correspondientes guías docentes.

Las competencias a incluir en los subapartados 4.1 a 4.4 de tu guía docente debes copiarlas de las “fichas” del apartado 5 de la memoria de verificación del título. Si tu asignatura aparece unida a otras dentro de una misma materia, es normal que en la ficha figuran juntas las competencias asociadas a todas las asignaturas de esa materia.

En ese caso tendrás que identificar las que corresponden a tu asignatura. Consulta a la Dirección del Centro en caso de duda.

Los resultados del aprendizaje debes formularlos tú. Para ello conviene que sigas las recomendaciones del subapartado 4.5 de este manual y de la *Guía* de ANECA.

4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

Las competencias básicas son las que figuran en el apartado 3 del Anexo I del RD 861/2010: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/03/pdfs/BOE-A-2010-10542.pdf>. Todos los títulos de un determinado ciclo (Grado, Máster, Doctorado) deben incorporar, de forma obligatoria, las competencias básicas que corresponden a ese ciclo.

Para rellenar el subapartado 4.1 de tu guía docente basta con que copies la competencia (o competencias) que corresponda a tu asignatura en la memoria de verificación del título.

Por otra parte, se observa que las competencias básicas son de tipo genérico (no específico), pues son comunes a todos los títulos del mismo ciclo, por lo que casi todas están muy relacionadas con las competencias transversales de 4.4. Lo razonable es que, si una competencia transversal está asociada a una determinada asignatura, también lo esté la competencia básica relacionada con ella y viceversa. Volveremos sobre esto más adelante, en el subapartado 4.4 de este manual.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

En las titulaciones que habilitan para el ejercicio de alguna profesión regulada, como es el caso de muchas de las que oferta la UPCT, las competencias generales aparecen listadas, con la denominación de *Objetivos*, en el apartado 3 de las órdenes ministeriales en las que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos correspondientes. Son distintas para cada rama y deben incluirse en todos los títulos que habiliten para el ejercicio de la profesión en esa rama, sea cual sea su especialidad. Así, las competencias generales son las mismas para todos los títulos que habiliten para el ejercicio de la profesión, por ejemplo, de Ingeniero Técnico Industrial, sea cual sea la especialidad, pero son diferentes de las de otras ramas de la ingeniería como la agronómica, la civil, etc. En la tabla 4.1 figuran las órdenes ministeriales de todas las profesiones reguladas de la UPCT.

En los títulos que no corresponden a profesiones reguladas (como los de la FCE, o muchos títulos de máster) también aparecen competencias de este tipo. En estos casos las competencias generales las establece la comisión que elabora la memoria de verificación del título.

Como hemos visto para las básicas, la competencia (o competencias) general que corresponda a tu asignatura debes copiarla de la memoria de verificación del título.

Hay casos en los que algunas de las competencias generales también están muy relacionadas con las transversales (véase, como ejemplo, la orden CIN de Ingeniero Agrónomo) mientras que en otros lo están solo con las específicas (véase, como ejemplo, la orden ECI de Arquitecto Técnico). Estas relaciones ya estarán establecidas

en el plan de estudios y las competencias relacionadas entre sí se habrán repartido de forma coordinada entre las asignaturas.

Tabla 4.1. Órdenes ministeriales de profesiones reguladas de títulos de la UPCT

Profesión para la que habilita el título	Orden ministerial
Arquitecto	Orden ECI/3856/2007, de 27 de diciembre
Arquitecto Técnico	Orden ECI 3855/2007, de 27 de diciembre
Ingeniero Agrónomo	Orden CIN/325/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Técnico Agrícola	Orden CIN/323/2009, de 9 de febrero
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	Orden CIN/307/2009 de 9 de febrero
Ingeniero Industrial	Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Técnico Industrial	Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero
Ingeniero de Minas	Orden CIN/310/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Técnico de Minas	Orden CIN /306/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Naval y Oceánico	Orden CIN/354/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Técnico Naval	Orden CIN/350/2009, de 9 de febrero
Ingeniero de Telecomunicación	Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero
Ingeniero Técnico de Telecomunicación	Orden CIN/352/2009 de 9 de febrero

4.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

Estas competencias suelen ser de tipo profesional y son propias del título al que corresponde la asignatura. Como las otras competencias que hemos visto, están reflejadas en la ficha de la materia/asignatura que figura en el apartado 5 de la memoria de verificación del título, mientras que el listado completo de competencias del título puede encontrarse en el capítulo 3 de la memoria. Si el título corresponde a una profesión regulada, la mayoría de las competencias específicas (o todas ellas) procederá de la orden ministerial en la que se establecen los requisitos para la verificación (véase la tabla 4.1).

En los títulos que no correspondan a profesiones reguladas estas competencias, como las generales, las establece la comisión que elabora la memoria de verificación del título.

En las órdenes ministeriales de profesiones reguladas que corresponden a las ingenierías técnicas (títulos de Grado) las competencias se organizan según se expone en la tabla 4.2. En las que corresponden a ingenierías (títulos de Máster) y a las profesiones de Arquitecto y Arquitecto Técnico, la organización varía de unas a otras.

Como hemos visto para las competencias de otros tipos, la competencia (o competencias) específica que corresponda a tu asignatura debes copiarla de la memoria de verificación del título.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

En la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA, también se indica que el número de competencias que incluyen casi todos los títulos verificados es muy elevado. De hecho,

ANECA está pidiendo a las universidades que reduzcan el número de competencias en los títulos que se someten al proceso de verificación.

Tabla 4.2. Las competencias específicas en las órdenes ministeriales de Ingenierías Técnicas

Tipo de competencias	Descripción
De formación básica	Son competencias comunes a varias ingenierías o a todas ellas. Suelen corresponder a asignaturas típicas de los primeros cursos, como Matemáticas, Física, Química, Dibujo, etc. Son obligatorias para todos los títulos que habiliten para el ejercicio de esa ingeniería técnica en cualquiera de sus especialidades.
Comunes a la rama (industrial, agronómica, naval, etc.)	Estas competencias son comunes a todas las especialidades que correspondan a esa rama. Son obligatorias para todos los títulos de Grado con atribuciones en esa rama de la ingeniería técnica.
De tecnología específica	Son las competencias propias de cada una de las especialidades de una ingeniería técnica. Por ejemplo, en el caso de la Ingeniería Técnica Industrial las especialidades son: Mecánica, Eléctrica, Química Industrial, Textil y Electrónica Industrial. Las competencias de tecnología específica de cada especialidad solo son obligatorias para los títulos con atribuciones en esa especialidad.
Trabajo fin de grado	Es la competencia que corresponde al trabajo fin de grado. Es común para todas las especialidades

La mayoría de los títulos ya verificados de universidades españolas proponían listados de competencias transversales basados en las del Proyecto Tuning. Eso supone entre 20 y 30 competencias transversales. Para reducir su número proponemos que los títulos de la UPCT solo recojan 7 competencias transversales, las mismas para todos ellos. La transformación, en los títulos que ya están funcionando, puede hacerse aprovechando los procesos de renovación de sus acreditaciones.

De esta forma, cada asignatura solo llevaría asociada una de estas 7 competencias. El nivel de esa competencia a alcanzar en la asignatura viene también marcado (entre 3 niveles posibles) y depende del curso en que se sitúa la asignatura. Se están desarrollando materiales de apoyo para facilitar al profesorado la integración de las competencias transversales en su docencia.

Las 7 competencias son las siguientes:

- 1) *Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz*
- 2) *Trabajar en equipo*
- 3) *Aprender de forma autónoma*
- 4) *Utilizar con solvencia los recursos de información*
- 5) *Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos*
- 6) *Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones*
- 7) *Diseñar y emprender proyectos innovadores*

La competencia (y nivel) que corresponda a tu asignatura figurará en la memoria de verificación del título y debes copiarla de ahí.

Por otra parte, y como indicamos en 4.1, algunas de las competencias básicas y algunas de las transversales están muy relacionadas entre sí. Las relaciones para las

competencias básicas de los títulos de Grado se muestran en la tabla 4.3. Del mismo modo se establecerían para los de Máster y Doctorado.

Tabla 4.3. Relación entre competencias básicas de los títulos de Grado y las 7 competencias UPCT

Competencias básicas Grado (RD 861/2010)	Competencias transversales
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.	5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
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.	4 - Utilizar con solvencia los recursos de información
	6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3 - Aprender de forma autónoma

Como se ha indicado, parece lógico que la asignatura a la que se le asocie una competencia transversal lleve también asociada la competencia básica relacionada con ella, en los casos en que exista tal relación. Como veremos en 4.5, los resultados del aprendizaje de dos competencias relacionadas pueden ser comunes a ambas.

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Son los resultados reales y evaluables que se espera haber alcanzado con nuestra asignatura una vez concluido el periodo formativo. Al formularlos estamos explicando a los estudiantes cuáles son las actuaciones concretas que esperamos que sean capaces de desarrollar, en qué contexto y hasta qué nivel. Es decir, se trata de concretar conocimientos, habilidades y destrezas (o sea, competencias) para que puedan ser objeto de la programación docente y de la evaluación.

Para formular los resultados del aprendizaje de tu asignatura puedes consultar la *Guía* de ANECA a la que nos referimos antes. Entre otras cosas, conviene tener en cuenta:

- Los resultados deben estar totalmente relacionados con las competencias y con los contenidos de la asignatura (apartado 5 de tu guía docente).
- Antes de listar los resultados del aprendizaje en el subapartado 4.5 de tu guía docente, incluye una frase como: “Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:”.
- Sé realista y plantea resultados coherentes con la carga lectiva de la asignatura, el ciclo al que corresponde y el curso en el que se imparte.
- Numera los resultados del aprendizaje. Estos números te permitirán identificarlos fácilmente en apartados posteriores de la guía docente.
- Los resultados deben ser evaluables. Cuando los plantees piensa de qué modo vas a medir su adquisición.

- Todas las competencias de los apartados anteriores (incluidas básicas, generales y transversales) deben plasmarse en resultados del aprendizaje.
- Plantea un número de resultados del aprendizaje entre 5 y 10. En cualquier caso, nunca debes pasar de 10.

De acuerdo con las relaciones entre competencias a las que nos hemos referido antes, ten en cuenta lo siguiente:

- Si tu asignatura lleva asociadas una competencia básica y una transversal relacionadas entre sí, puede ser suficiente con que formules un resultado del aprendizaje común a las dos. Este resultado puedes copiarlo de *7 competencias UPCT* (Herrero y García Martín, coordinadores, 2014). Lo mismo ocurre si lleva asociada una competencia general de tipo genérico.
- Si tu asignatura lleva asociada una competencia general de tipo muy específico, no es necesario que incluyas resultados del aprendizaje para esa competencia ya que será suficiente con los que formules para la competencia específica.

Para formular cada resultado esperado del aprendizaje es conveniente utilizar verbos activos y que, si es posible, incluyan una indicación del nivel esperado. Como referente puede utilizarse la taxonomía de Bloom, una clasificación jerárquica de los niveles de desarrollo del conocimiento que oscila de lo simple a lo más complejo y abarca tres campos. Las tablas 4.4, 4.5 y 4.6 incluyen listados de verbos activos y proceden de la *Guía de ANECA*.

Tabla 4.4. Verbos correspondientes al plano cognitivo de la taxonomía de Bloom

1. CONOCIMIENTO	Citar, decir, definir, describir, duplicar, encontrar, enumerar, enunciar, examinar, identificar, listar, marcar, memorizar, mostrar, nombrar, ordenar, organizar, presentar, recopilar, recordar, relatar, repetir, reproducir, resumir, tabular.
2. COMPRENSIÓN	Asociar, cambiar, clarificar, clasificar, construir, contrastar, convertir, deducir, defender, descodificar, describir, diferenciar, discriminar, discutir, distinguir, estimar, explicar, expresar, extender, generalizar, identificar, ilustrar, indicar, informar, interpretar, modificar, parafrasear, predecir, reconocer, reescribir, resolver, revisar, seleccionar, situar, traducir.
3. APLICACIÓN	Adaptar, aplicar, bosquejar, calcular, cambiar, completar, computar, construir, demostrar, desarrollar, descubrir, elegir, emplear, encontrar, examinar, experimentar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, mostrar, operar, organizar, practicar, predecir, preparar, producir, programar, relatar, seleccionar, solucionar, transferir, utilizar, valorar.
4. ANÁLISIS	Analizar, calcular, categorizar, clasificar, comparar, conectar, contrastar, criticar, cuestionar, debatir, deducir, desglosar, determinar, diferenciar, discriminar, distinguir, dividir, subdividir, examinar, experimentar, identificar, ilustrar, inferir, inspeccionar, investigar, mostrar, ordenar, organizar, relatar, resumir, separar, testar, valorar.
5. SÍNTESIS	Argumentar, categorizar, combinar, compilar, componer, construir, crear, desarrollar, diseñar, establecer, explicar, formular, generalizar, generar, hacer, instalar, integrar, inventar, manejar, modificar, organizar, originar, planificar, preparar, proponer, reconstruir, recopilar, reescribir, relatar, reordenar, reorganizar, reunir, revisar, sintetizar, trazar.
6. EVALUACIÓN	Adjuntar, apoyar, apreciar, argumentar, comparar, concluir, contrastar, convencer, corregir, criticar, decidir, defender, determinar, discriminar, elegir, estimar, estipular, evaluar, explicar, interpretar, justificar, juzgar, medir, predecir, puntuar, recomendar, relatar, resolver, resumir, revisar, validar, valorar.

Tabla 4.5. Verbos correspondientes al plano subjetivo de la clasificación de Bloom

PLANO SUBJETIVO	Aceptar, acoger, actuar, adherirse, apoyar, apreciar, asistir, combinar, compartir, completar, comunicar, concordar con, cooperar, cuestionar, defender, demostrar (una creencia en algo), diferenciar, discutir, disputar, elogiar, escuchar, exponer, iniciar, integrar, intentar, justificar, juzgar, ordenar, organizar, participar, practicar, preguntar, relatar, resolver, responder, retar, seguir, sintetizar, tener, unir, valorar.
------------------------	---

Tabla 4.6. Verbos correspondientes al plano psicomotor de la clasificación de Bloom

PLANO PSICOMOTOR	Adaptar, administrar, agarrar, ajustar, aliviar, alterar, arreglar, bosquejar, calentar, calibrar, colocar, combinar, construir, copiar, coreografiar, cuadrar, demostrar, desmantelar, detectar, diferenciar (al tacto), diseccionar, diseñar, distribuir, doblar, edificar, ejecutar, estimar, examinar, fijar, gesticular, grabar, identificar, imitar, manejar, manipular, medir, mezclar, operar, organizar, presentar, reaccionar, refinar, reparar, representar, reunir, triturar, utilizar.
-------------------------	---

Lo habitual es que la competencia específica de tu asignatura requiera varios resultados del aprendizaje. Puede que entre las competencias básica, general y transversal requieran de 1 a 3 resultados más. El total debe estar entre 5 y 10.

Procura que los resultados que has formulado sean claros y fáciles de entender para los estudiantes y otros profesores. Evita verbos ambiguos como *conocer*, *comprender*, *aprender*, *familiarizarse con*, *ser consciente de*, etc.

No olvides que la tabla 4.4, organizada en seis niveles, te permite indicar de forma aproximada el nivel a alcanzar en cada uno de los resultados del aprendizaje.

Si la asignatura lo permite, conviene que los resultados que planteas se repartan entre los tres planos de la taxonomía de Bloom y no se limiten al plano cognitivo.

Ejemplos

1. Algunos de los resultados del aprendizaje de una asignatura de dirección comercial:
 - *aplicar las distintas herramientas con que cuenta una empresa para desempeñar de forma adecuada sus funciones comerciales*
 - *analizar el comportamiento de los sujetos que intervienen en la gestión comercial*
 - *tomar decisiones que atañen a la efectividad de los instrumentos clave del marketing*
2. Una asignatura tiene asociada la competencia específica:
 - *Capacidad de planificar los estados financieros de la empresa, así como de analizar las implicaciones, tanto en cuanto al riesgo como a la rentabilidad, de las decisiones que toman las empresas o particulares en cuanto a la administración de sus fondos.*

Se pueden plantear resultados del aprendizaje como los siguientes:

- *reconocer los diferentes estados presupuestarios que forman parte de la planificación financiera de la empresa*
- *elaborar un balance y cuenta de estados previsional*
- *calcular la rentabilidad y riesgo de una cartera de activos financieros*

- *identificar una cartera de inversión óptima*
- *elaborar un presupuesto de tesorería*

3. Una asignatura tiene asociadas:

- *la competencia básica Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades*
- *la competencia transversal 1, Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz (nivel 3)*

Se puede plantear el siguiente resultado del aprendizaje, común a ambas:

- *realizar aportaciones orales y escritas de cierta envergadura académica conducentes a una actividad final, con fluidez y corrección lingüística, amenidad expositiva y persuasión comunicativa.*

4. Una asignatura tiene asociadas:

- *la competencia básica 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.*
- *la competencia transversal 5, Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 2)*

Se puede plantear el siguiente resultado del aprendizaje, común a ambas competencias:

- *procesar adecuadamente la información disponible y elaborar un plan coherente para resolver la situación que se le plantea.*

Este tipo de resultados de aprendizaje, dirigidos a competencias transversales, puedes encontrarlos en la documentación del proyecto *7 competencias UPCT*.

5. Una asignatura tiene asociadas:

- *la competencia general Elaborar estudios del ciclo de vida útil de los materiales, ...*
- *la competencia específica Conocimiento de las características químicas de los materiales empleados en la construcción, sus procesos de elaboración, la metodología de los ensayos de determinación de sus características, su origen geológico, del impacto ambiental, el reciclado y la gestión de residuos.*

Se proponen los siguientes resultados del aprendizaje (a los que habría que añadir los de las competencias básica y transversal):

- *memorizar y razonar el sistema periódico de los elementos.*
- *aplicar teorías de enlace químico para interpretar el comportamiento de los materiales.*
- *reconocer e identificar materiales.*
- *analizar y comparar las propiedades de los materiales pétreos, cerámicos, cales, yesos, cementos, conglomerados, polímeros, metales, aleaciones y composites.*
- *resolver problemas básicos relacionados con los materiales.*

- *aplicar procedimientos de laboratorio, manejar materiales y observar sus propiedades.*

En este caso se ha tenido en cuenta que la competencia general está asociada también a otras asignaturas de cursos posteriores en las que se completará su desarrollo.

6. Una asignatura tiene asociadas:

- *la competencia general Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones ...*
- *la competencia específica Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: levantamientos y replanteos topográficos, ...*

Para redactar los resultados del aprendizaje se ha tenido en cuenta que la competencia general también figura en otras asignaturas de cursos posteriores en las que completará su desarrollo:

- *manejar los instrumentos topográficos (GPS, estación total, nivel).*
- *calcular, con ayuda de la bibliografía, los errores máximos que cabe esperar en una determinada medición con un determinado instrumento.*
- *realizar levantamientos topográficos y fotogramétricos de dificultad mediana.*
- *realizar replanteos de puntos y cálculos de movimientos de tierras, superficies, deslindes y parcelaciones.*
- *describir las ciencias y técnicas para capturar, tratar, analizar, interpretar, difundir y almacenar información geográfica.*

Algunos de estos resultados son comunes a la competencia general y a la específica. Habría que completarlos con los de las competencias básica y transversal que tenga asociadas la asignatura.

5. CONTENIDOS

El apartado 5 de la guía docente aporta información sobre los contenidos de la asignatura y su agrupación en unidades didácticas. La selección de los contenidos que van a constituir el temario de la asignatura se habrá hecho teniendo en cuenta las competencias, no sólo específicas sino también genéricas, propuestas en el plan de estudios (y recogidas en el apartado 4 de la guía) y la formulación de resultados del aprendizaje que figura en 4.5.

Una unidad didáctica es *un conjunto organizado, integrado, secuencial y estructurado de objetivos, contenidos, metodología, actividades y recursos didácticos, que tienen sentido por sí mismos y que facilitan a los estudiantes el aprendizaje (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 47).*

El temario de la asignatura debe ser proporcional a su carga lectiva, que viene indicada en el plan de estudios. Un error demasiado frecuente es el de elaborar temarios hipertrofiados, en vez de seleccionar los contenidos de forma realista en función de las posibilidades que ofrece la carga de trabajo de que dispone la asignatura y la formación previa del estudiante. No es razonable, a base de forzar los contenidos, ocupar más tiempo de trabajo del estudiante del que le corresponde a nuestra asignatura.

Los contenidos no son un fin en sí mismos; sólo tienen sentido en cuanto que contribuyen al desarrollo profesional y personal de los estudiantes.

Este apartado de la guía docente se divide en cinco subapartados.

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Para completar este subapartado basta con transcribir la información que aparece en el epígrafe “Contenidos” de la ficha de nuestra asignatura en el apartado 5 de la memoria de verificación del título. Suele tratarse de una especie de programa resumido, que habrá que desarrollar en los subapartados siguientes.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Este subapartado de la guía docente recoge la relación de temas que van a constituir el programa de teoría de la asignatura.

Conviene que el programa se centre en los contenidos más relevantes de la asignatura, permitiendo que los estudiantes sigan profundizando en estos y otros contenidos a medida que los puedan ir necesitando. El concepto de formación continua, que no se ciñe a un periodo de tiempo o a unos contenidos concretos, debe ser una referencia a la hora de diseñar una programación docente. Es conveniente distinguir entre contenidos básicos (es decir, imprescindibles) y contenidos complementarios. Parte de estos últimos pueden incorporarse mediante actividades distintas de las clases convencionales de teoría.

Los temas pueden presentarse, dentro de la misma asignatura, con distintos niveles de detalle. Es necesario agrupar en unidades didácticas aquellos temas relacionados entre sí, tal como puede verse en los ejemplos que figuran al final de este manual. Esto facilitará la elaboración de la programación docente y permitirá que el alumnado perciba cada asignatura (y, por extensión, el plan de estudios completo) como un todo coherente y bien estructurado.

Emplea acrónimos (por ejemplo T1.1 para el tema 1 de la unidad didáctica 1) para identificar fácilmente los temas del programa en la programación temporal (anexo I).

En caso necesario, cada unidad didáctica o cada práctica puede incluir sus propias referencias bibliográficas (véase 8.1).

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Este subapartado se refiere, principalmente, a las prácticas que se llevan a cabo en los laboratorios y aulas de informática de la Universidad y que son consideradas, por lo tanto, actividades presenciales convencionales (véase 6), que deben estar recogidas en la planificación docente del centro. Deben incluirse también, en su caso, las prácticas de campo y las sesiones de resolución de problemas y de casos prácticos a desarrollar en el aula. Indica el nombre y una breve descripción de cada práctica, incluyendo los aspectos relevantes de entre los que se muestran en la tabla 5.1.

Tabla 5.1. Información sobre el programa de prácticas

Breve descripción de la práctica	Clase de problemas	
	Aula de Informática	
	Laboratorio	
	Campo o visitas	
	Otros:	
Carácter	Obligatorio recuperable	
	Obligatorio no recuperable	Indica cuáles son las vías alternativas para superarla
	No obligatorio	
Idioma	Español	
	Inglés	
	Otros:	
Informa, en su caso, sobre la parte del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT que afecte a la práctica	http://www.upct.es/contenido/servicios/prevencion/docs/33Guia_estudiantes.pdf	
Material necesario para realizarla (en su caso)	Guantes	
	Mascarilla	
	Casco	
	Calzado de trabajo	
	Bata blanca	
	Memoria USB o similar	
Otros	Temática sobre la que versará la práctica	
	Correspondencia con el apartado 5.2	
	Conocimientos previos requeridos para realizarla	
	Etc.	

Respecto a la evaluación de las prácticas conviene que incluyas aquí todos los aspectos relevantes que no correspondan al apartado 7, como son los que figuran en la tabla 5.2.

Tabla 5.2. Información sobre la evaluación de las prácticas

Evaluación de la práctica	Solo asistencia / realización de informe, trabajo o similar	
	Se guarda la práctica para otros cursos académicos	
	Se guarda la práctica para otras convocatorias	
	Otros:	
Detalles y requisitos de entrega	Entrega del informe, trabajo o similar	
	Requisitos mínimos del informe, trabajo o similar	Puedes indicar, por ejemplo, que están disponibles en Aula Virtual
	Número mínimo de prácticas que se exige para superar la asignatura	
Otros:		

Como hemos indicado en 5.2, conviene que emplees acrónimos (por ejemplo, P1 para la práctica de aula 1 o I1 para la práctica de informática 1) para identificar fácilmente las prácticas en la programación temporal (anexo I).

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

La guía docente debe incluir el programa traducido al inglés, sea cual sea el idioma en que se imparta la asignatura. Organízalo en unidades didácticas y temas, como en 5.2.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Este subapartado informa sobre los objetivos formativos concretos de la asignatura y su relación con los contenidos (agrupados por unidades didácticas) y con las actividades formativas que hemos programado.

De acuerdo con la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje* (ANECA, 2013) los objetivos de una asignatura (al contrario que los resultados del aprendizaje) están directamente relacionados con las intenciones del profesor. Suelen ser declaraciones generales que indican los contenidos fundamentales, el enfoque, la dirección y los propósitos que hay detrás de la asignatura, desde el punto de vista del profesor. Ejemplos de objetivos:

- *Ofrecer una primera aproximación al estudio de la evolución de los niveles de vida a lo largo de la historia.*
- *Presentar a los estudiantes los principios básicos del álgebra lineal.*

En 4.5 ya se indicaron los resultados esperados del aprendizaje, que suponen un primer nivel de concreción de las competencias asociadas a nuestra asignatura. En el subapartado 5.5 se describirán con cierto detalle los objetivos formativos para cada una de las unidades didácticas del programa. En el anexo III de este documento puedes encontrar ejemplos que te ayudarán a redactar este subapartado de la guía docente.

6. METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente es *el conjunto de las técnicas de enseñanza y de las actividades formativas empleadas por el profesorado (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 44).*

El apartado 6 de la guía docente tiene como fin exponer las actividades formativas que debe realizar el estudiante para, con carácter general, adquirir las competencias básicas, generales, específicas y transversales vinculadas a la asignatura y, con carácter específico y evaluable, alcanzar los resultados del aprendizaje establecidos para la asignatura y que han sido formulados en el subapartado 4.5 de la guía.

La distribución a lo largo del curso o cuatrimestre de las distintas actividades formativas y de la carga de trabajo del estudiante se establece en la programación temporal (véase el anexo I de este manual).

Relación entre metodología docente, metodología de evaluación y resultados del aprendizaje

La metodología docente estará íntimamente relacionada con la metodología de evaluación y con los resultados del aprendizaje esperados. Las actividades formativas pretenden enseñar al estudiante, mientras que las actividades de evaluación determinan el nivel de instrucción adquirido, esto es, miden los resultados del aprendizaje alcanzados y suponen una forma de comprobar el funcionamiento del sistema enseñanza-aprendizaje.

El vínculo entre actividades formativas, sistemas de evaluación y resultados del aprendizaje es evidente. La triangulación de los estos tres conceptos es clave para garantizar la calidad de enseñanza y para reforzar el enfoque del proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante. ANECA considera de vital importancia la alineación (coordinación) entre actividades formativas, sistemas de evaluación y resultados del aprendizaje. La *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje* (ANECA 2013, p. 36) propone usar el cuadro, adaptado a partir de Kennedy (2007), de la tabla 6.1.

Atendiendo a los criterios expresados en la *Guía* de ANECA (ANECA 2013, pp. 34 y 35), una vez descritos los resultados del aprendizaje que han de alcanzar los estudiantes en la asignatura, apartado 4.5 de nuestra guía docente, el siguiente paso consiste en desarrollar una estrategia de enseñanza-aprendizaje adecuada a tal fin. Generalmente, la estrategia docente se desprende de los resultados y de los métodos de evaluación y consiste en proporcionar oportunidades para practicar en distintas condiciones y grados de dificultad actividades similares a las que se utilizarán para evaluarlos.

La referida *Guía* (ANECA 2013, p. 35) expone que determinadas preguntas, respecto a los métodos a emplear para lograr alcanzar los resultados del aprendizaje establecidos, pueden ayudarnos a diseñar actividades formativas adecuadas:

- ¿Qué actividades formativas serán las más adecuadas para que el estudiante logre el resultado del aprendizaje previsto?
- ¿Qué métodos de enseñanza van a permitir que el estudiante logre el aprendizaje que se persigue?
- Para lograr un determinado resultado del aprendizaje ¿qué contenidos formativos se deben abordar y como se han de estructurar?

Tabla 6.1. Relación entre resultados de aprendizaje, actividades formativas y evaluación (ANECA, 2013)

Resultados del aprendizaje	Actividades formativas	Evaluación
Plano cognitivo Conocimiento Comprensión	Clases magistrales Lecturas (especialmente con comentarios, preguntas o discusión) Tutorías Discusiones Trabajo en grupo Presentaciones en grupo Seminarios	Exámenes escritos u orales Tests Evaluación de trabajos o ensayos Evaluación de presentaciones
Aplicación Análisis Síntesis	Trabajo de laboratorio Trabajo clínico Aprendizaje basado en problemas o proyectos Estudio de casos Tutorías	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: ♦ de la práctica realizada ♦ de las conclusiones o proyectos presentados ♦ de la interacción durante el trabajo en grupo
Análisis Síntesis Evaluación	Elaboración de proyectos e informes técnicos Análisis de datos Análisis y crítica de textos, sentencias, informes ajenos Clases magistrales tras trabajos prácticos Tutorías sobre trabajos	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: ♦ de los proyectos ♦ de los informes ♦ del análisis de casos ♦ Preguntas sobre justificación de decisiones tomadas (“por qué has/habéis decidido...”)
Plano subjetivo Integración de convicciones, ideas y actitudes	Role playing Elaboración de informes y proyectos Estudio de casos Tutorías	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: ♦ Role playing ♦ Informes ♦ Proyectos ♦ Casos ♦ Preguntas en tutorías
Plano Psicomotor Adquisición de destrezas físicas	Ejercicios Repetición de la destreza en cuestión con variantes	Evaluación de la ejecución con criterios explícitos y públicos:

Aunque no deja de ser una simplificación, puede ayudarnos a diseñar una metodología docente relacionar los conocimientos con las clases de teoría y con el estudio personal (aunque puedan adquirirse también con otros métodos), las destrezas con determinadas actividades prácticas y los resultados de tipo transversal con actividades no convencionales (búsquedas bibliográficas para desarrollar competencias relacionadas con la utilización de recursos de información, elaboración de trabajos en grupo para desarrollar las relacionadas con el trabajo colaborativo, etc.). Por tanto, no se deben escoger las actividades formativas de forma aleatoria, sino siendo conscientes de que toda actividad a realizar persigue la adquisición de las

competencias y, sobre todo, alcanzar los resultados del aprendizaje que hemos fijado para la asignatura.

Los aspectos a cumplimentar del apartado 6 de la guía docente se ordenan en dos tablas: 6.1. Metodología docente y 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1), esta última con carácter opcional.

6.1. Metodología docente

El subapartado 6.1 de la guía docente (figura 6.1) recoge las actividades, las técnicas docentes, el trabajo del estudiante (diferenciando entre presencial y no presencial) y el número de horas que ha de dedicar a cada actividad.

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
1	2	Presencial: 3	5
		No presencial: 4	6
		Presencial:	
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
			7

Figura 6.1. Metodología docente

- **Actividad 1**: denominación de la actividad docente a realizar.

Ejemplos: *clase de teoría, clase de prácticas, práctica de laboratorio, seminario, tutoría, actividades de evaluación, trabajos, informes, etc.*

- **Técnicas docentes 2**: breve descripción de la actividad formativa. Entre otros aspectos podemos exponer la participación del profesor, el modo de llevarla a cabo, el ámbito de desarrollo y aquellas otras circunstancias relevantes que consideremos oportunas.

Ejemplo, respecto a la actividad “clase de teoría”: *Clases impartidas por el profesor con apoyo de material audiovisual. Debate sobre los temas expuestos. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.*

Ejemplo, respecto a la actividad “trabajo en grupo”: *Exposición por parte del profesor. Reunión del grupo en clase para toma de decisiones para abordar el trabajo. Trabajo autónomo de estudiantes. Reuniones para integración de resultados. Elaboración de documentación. Exposición del trabajo con apoyo de medios visuales.*

- **Trabajo del estudiante**: breve descripción de la actividad a realizar por los estudiantes diferenciando, en caso necesario, entre trabajo presencial 3 y trabajo no presencial 4.

La normativa de la UPCT distingue entre dos tipos de actividades: presenciales y no presenciales. Las actividades presenciales, a su vez, pueden ser convencionales y no convencionales. Las actividades presenciales son *aquellas actividades formativas en las que el profesor o profesora de la asignatura está presente* (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 33). Las actividades no presenciales son *aquellas actividades formativas en las que el profesorado de la asignatura no está presente*. (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 32).

Ejemplo, respecto a la actividad “clase de teoría”: Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos.

Ejemplo, respecto a la actividad “trabajo en grupo”: Presencial: Participación activa en clase, planteamiento de dudas, preparación del plan de trabajo y exposición oral. No presencial: Desarrollo del trabajo en grupo. Búsqueda, estudio y análisis de bibliografía. Trabajo autónomo y elaboración de documentación.

- **Horas:** tiempo previsto para la actividad, diferenciando el tiempo de trabajo presencial del estudiante 5 y el de trabajo no presencial 6. La carga de trabajo total en horas 7 debe coincidir con la que figura en el apartado 1 de la guía docente. La carga de trabajo de cada actividad debe coincidir con la que figure en la programación docente (anexo I) de la asignatura.

La distribución de horas por crédito ECTS que se emplea en la UPCT se muestra en la figura 6.2. La carga de trabajo total dedicada a actividades presenciales será menor o igual al producto del número de créditos ECTS de la asignatura por 15. De las horas presenciales, solo un máximo de 10 horas por crédito ECTS pueden ser convencionales.



Figura 6.2. Distribución de horas por cada crédito ECTS

Las actividades presenciales convencionales son *las actividades formativas “clásicas”*: clases de teoría y/o problemas y prácticas de laboratorio, campo o aula de informática (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 33). Las actividades presenciales no convencionales son *aquellas actividades formativas en las que el profesorado está presente, pero no están recogidas dentro del horario del centro*: tutorías, determinadas pruebas de

evaluación, seminarios, visitas, exposición de trabajos, etc. (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 33).

Nota: en los títulos de Grado de la UPCT, 1 crédito ECTS equivale a 30 horas en todos los Centros, a excepción de la Facultad de Ciencias de la Empresa y la Escuela adscrita de Turismo en las que equivale a 25 horas; en los de Máster puede equivaler a 25 o a 30 horas.

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

El subapartado 6.2 de la guía docente (opcional) recoge la relación existente entre las actividades formativas establecidas en 6.1 y los resultados del aprendizaje de la asignatura definidos en el subapartado 4.5 de la guía.

Marca con una "X" el resultado o resultados que correspondan a cada actividad formativa. Los resultados se identifican por los números con que figuran en 4.5. Recuerda que todos los resultados del aprendizaje deben tener relación con alguna actividad formativa y viceversa.

Recomendaciones:

Algunas recomendaciones para completar las tablas de este apartado de la guía docente:

- Conviene conocer las directrices que pueda haber establecido el Centro respecto a las actividades docentes a incluir en la guía.
- La programación de actividades debe ser realista, tanto en su número como en la carga de trabajo que se les asigna.
- Cada resultado del aprendizaje definido en la asignatura (subapartado 4.5 de la guía) debe vincularse al menos a una actividad formativa. Las actividades deben ser adecuadas para alcanzar los resultados del aprendizaje esperados.
- En algunas actividades puede ser conveniente especificar la carga de trabajo del estudiante distinguiendo entre la parte presencial y la no presencial. En otras no será necesario hacerlo así.
- La carga de trabajo asignada al estudio personal de teoría puede oscilar entre una y dos veces la asignada a clases de teoría, lo que significa que el alumnado medio necesitará estudiar entre una y dos horas, por cada hora de clase teórica, para alcanzar los objetivos planteados. Casi todos los trabajos publicados (algunos aparecen en los Libros Blancos de ANECA) muestran valores en torno a 1,5 veces pero, naturalmente, esta relación dependerá de las características de la asignatura.
- Para el estudio personal de ejercicios y casos prácticos es habitual utilizar un ratio algo menor (1,3 veces es un valor que aparece con frecuencia).
- Para cuantificar la carga de trabajo de actividades como la elaboración de trabajos o informes, lo más sencillo es que el profesorado de la asignatura solicite a los estudiantes que aporten esa información cuando entreguen los resultados del trabajo. Eso permitirá mejorar la estimación inicial y aproximarla a la real en cursos sucesivos.

Ejemplos de Actividades formativas.

A continuación figura una lista (no exhaustiva) de actividades formativas que puede resultar de ayuda a la hora de diseñar la metodología docente de nuestra asignatura. Se recomienda también consultar los ejemplos de guías docentes que acompañan a este manual y la tabla 6.1 del mismo. En *7 competencias UPCT* (Herrero y García Martín, coordinadores, 2014) encontrarás actividades diseñadas para el desarrollo de resultados del aprendizaje de tipo transversal.

Las actividades formativas son *cada una de las actuaciones, presenciales o no presenciales, que organiza y planifica el/la docente para transmitir conocimientos y facilitar la adquisición de habilidades (Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos, p. 32).*

Actividades presenciales convencionales:

- **Clases teóricas:** exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte del profesorado. Desarrollo de ejemplos en la pizarra o con ayuda de métodos audiovisuales.
- **Clases de prácticas:** actividad formativa de relación teórico práctica para la adquisición de determinadas destrezas; entre ellas puede estar la manipulación de instrumental, el dibujo, el manejo de software específico o el reconocimiento de materiales. Generalmente se llevan a cabo en ámbito propio, como laboratorio, aula de dibujo o aula de informática.
- **Clases de problemas:** exposición y realización de ejercicios, problemas tipo y casos prácticos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte del estudiante de los problemas planteados.

Actividades presenciales no convencionales:

- **Presentación de trabajos:** exposición de informes y trabajos asignados con carácter individual o en grupo. Puede incluir o no la defensa pública de los mismos.
- **Actividades de evaluación:** pruebas escritas u orales, con carácter individual o de grupo, indicadoras de los conocimientos adquiridos. Se incluyen aquí actividades presenciales de evaluación formativa y sumativa.
- **Seminarios:** técnica de trabajo en grupos pequeños con la finalidad de estudiar intensivamente un tema, en sesiones planificadas.
- **Trabajo en grupo:** sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asesoramiento y orientación cuando lo necesitan.
- **Charlas, conferencias, mesas redondas, proyecciones, exposiciones, etc.:** asistencia a eventos de esta naturaleza que por su categoría cultural o educativa el profesor considera relevantes.
- **Prácticas de campo:** prácticas no sistemáticas que suelen requerir un desplazamiento fuera del campus.
- **Participación en visitas técnicas:** consisten en visitas a plantas, instalaciones, empresas, explotaciones, edificaciones u obras, entre otras, relacionadas con los contenidos de la asignatura. Normalmente se completan con una actividad

no presencial consistente en la elaboración de un cuestionario, memoria o informe.

- **Tutorías presenciales:** tanto las de carácter individual como las realizadas en grupo servirán para asesorar, resolver dudas, orientar, realizar el seguimiento de trabajos o de los conocimientos adquiridos, entre otros.

Actividades no presenciales:

Pueden ser individuales o en grupo. Entre otras:

- **Estudio personal:** tiempo dedicado al estudio de la materia, tanto de teoría como de problemas.
- **Tutorías no presenciales:** tutoría realizada mediante aula virtual, foros, correo electrónico, etc.
- **Trabajos e informes:** preparación y realización de los mismos, sean individuales o en grupo.
- **Análisis de documentos:** artículos, textos, bibliografía, dibujos, etc. cabe incluir aquí el análisis de textos en inglés u otros idiomas.
- **Resolución de ejercicios propuestos:** se entregan en clase o se le envían a través de correo electrónico.

7. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación favorable de los resultados del aprendizaje es el requisito previo para otorgar créditos al estudiante. Evaluar permite generar la evidencia del aprendizaje; por tanto, a la vez que se describen los resultados del aprendizaje, es necesario determinar qué métodos y criterios de evaluación son los más adecuados para valorar si el estudiante ha adquirido el nivel de conocimientos, comprensión y competencias deseado. Además, la evaluación condiciona el tipo de aprendizaje y la forma en que se va a distribuir la carga de trabajo del estudiante a lo largo del periodo de impartición de la asignatura.

En este apartado de la guía docente se proporciona la información más relevante sobre la metodología de evaluación que utilizaremos. Se estructura en dos subapartados. En el primero de ellos (7.1) se detallan las técnicas de evaluación que se van a utilizar y la relación entre:

- las actividades de evaluación planificadas
- los criterios de evaluación que vamos a aplicar
- la aportación de cada actividad a la calificación final
- la forma de evaluar los resultados del aprendizaje (fig. 7.1)

El segundo, subapartado 7.2, nos permite explicar con mayor detalle las actividades de evaluación formativa previstas y recogidas en el subapartado anterior y, en general, cualquier mecanismo de control y seguimiento del aprendizaje de la asignatura. Es opcional, por lo que solo hay que cumplimentarlo cuando se considere necesario aportar información adicional a la del subapartado 7.1.



Figura 7.1. Proceso de evaluación

Para definir la metodología de evaluación de forma coherente hay que tener en cuenta que es preciso evaluar tanto los resultados del aprendizaje definidos para las competencias específicas de la asignatura de que se trate como los definidos para las competencias básicas, generales y transversales (véase 4) de la misma. Así pues, para diseñar y planificar la metodología de evaluación hay que tener en cuenta:

- a) Todos los resultados del aprendizaje que hemos establecido para nuestra asignatura (subapartado 4.5 de la guía docente).

- b) Los contenidos de la asignatura (apartado 5 de la guía docente). Para establecerlos ya nos habremos basado en los resultados del aprendizaje, especialmente en los específicos.
- c) Los niveles de dominio que se pretende alcanzar en cada caso. Estos niveles de dominio definen el grado de desarrollo de los resultados del aprendizaje.

Los contenidos específicos se evalúan tradicionalmente de forma individual y, normalmente, tenemos bien definidos los resultados del aprendizaje específicos y cómo evaluarlos, aunque más adelante se ofrecerán algunas claves. Sin embargo, suele resultarnos más compleja la evaluación de los resultados de tipo transversal.

Para hacerlo, además de los niveles de dominio, es conveniente definir indicadores generales y descriptores que establezcan el desarrollo de consecución de los resultados del aprendizaje de forma más concreta. Estos indicadores y descriptores especifican los criterios que tendremos en cuenta para la evaluación del aprendizaje del estudiante. Para la evaluación de los resultados del aprendizaje propios de las competencias transversales puedes consultar *7 competencias UPCT* (Herrero y García Martín, coordinadores, 2014).

Evaluación formativa y evaluación sumativa

En la guía docente tenemos que indicar, para cada actividad de evaluación prevista, si es de tipo formativo, sumativo o contribuye a ambos tipos de evaluación.

La **evaluación formativa** es la que se realiza durante el proceso formativo y permite comprobar si los objetivos formativos están siendo alcanzados de la forma prevista y, en caso contrario, incorporar procedimientos para ajustar y mejorar el proceso en tiempo real. Genera información útil para el profesorado de la asignatura y también para los estudiantes. Implica realizar pruebas frecuentes que permitan controlar el ritmo del aprendizaje e informar a los estudiantes de forma sistemática. Ha de ser motivadora para el estudiante y ha de proporcionar realimentación sobre su grado de aprendizaje durante el curso, sin necesidad de que afecte a su calificación final individual.

La evaluación formativa no pretende asignar una calificación al estudiante, sino comprobar que el proceso de enseñanza-aprendizaje se está desarrollando de forma satisfactoria y corregir, a tiempo, las posibles deficiencias. Por eso los resultados de las pruebas de evaluación formativa pueden no formar parte de la calificación final.

Empleando el símil de un aspirante al cuerpo de bomberos, en lo relativo a su preparación física (<http://innovacioneducativa.wordpress.com/>), la evaluación formativa es la que practica, de forma continua, el entrenador del aspirante: propone ejercicios de entrenamiento para alcanzar un determinado nivel físico, corrige lo que hace mal, pone más o menos peso en las máquinas, acorta o alarga la sesión de entrenamiento, etc.

La **evaluación sumativa** es la que tiene como objetivo certificar el nivel alcanzado por cada estudiante al final de cada periodo de aprendizaje o cuando concluye el proceso (evaluación final). Permite determinar el grado de alcance de unos determinados objetivos, cuantificando si cada estudiante ha adquirido los niveles de

dominio planteados inicialmente. Es la que habitualmente se ha venido empleando para obtener una nota, por ejemplo, en el clásico examen. Se emplea para emitir un juicio sobre si un estudiante ha adquirido una determinada habilidad. Las actividades de evaluación sumativa no se emplean como retroalimentación para mejorar el proceso, sino que aportan información para la calificación (parcial o final) de la asignatura.

Se realiza a posteriori, es decir cuando se ha completado cada fase del proceso formativo, pero eso no implica que se trate de una evaluación puntual. Conviene acumular información, mejor si es de distintos tipos y obtenida de distintas pruebas, para que sea más objetiva y completa.

Siguiendo el símil del aspirante a bombero, la evaluación sumativa se utiliza para comprobar si el aspirante puede ingresar en el cuerpo de bomberos o no. Si supera la evaluación puede ingresar, en caso contrario, no puede ingresar y tendrá que volver a intentarlo en otra ocasión.

Claves para el diseño de una adecuada metodología de evaluación

Recuerda que existe un *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de Grado y de Máster con atribuciones profesionales* de la UPCT que debes conocer y cumplir:

[http://www.upct.es/contenido/gest_academica/archivos/Normativa Evaluacion UPCT-Nueva 2012.pdf](http://www.upct.es/contenido/gest_academica/archivos/Normativa_Evaluacion_UPCT-Nueva_2012.pdf)

Además, tienes que tener en cuenta lo siguiente:

- La evaluación se debe diseñar y planificar de manera que quede integrada dentro de las actividades formativas de enseñanza-aprendizaje, consiguiendo, de esta forma, un aprendizaje coherente y alineado. La evaluación es un proceso fuertemente interrelacionado. **Los resultados del aprendizaje y los métodos de evaluación deben estar, por tanto, alineados.** La tabla 7.1 presenta un ejemplo de correspondencia entre resultados del aprendizaje, actividades formativas y métodos de evaluación en una asignatura.
- Debe permitir cuantificar si los estudiantes han alcanzado los niveles de dominio planteados inicialmente (evaluación sumativa), pero también es necesario que les motive y les proporcione información sobre su grado de aprendizaje durante el curso, sin necesidad de que afecte a su calificación final individual (evaluación formativa).
- Debe entenderse como una herramienta útil para hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje y que condiciona la forma en la que el alumnado aprende. Por lo tanto, el diseño de la evaluación tiene una gran influencia sobre el tipo de aprendizaje que vamos a potenciar.
- Es recomendable que se planifiquen varias pruebas escritas individuales (PEIs) y el peso total en la evaluación de estas pruebas no debería ser superior al 80 %.
- Los criterios de evaluación y rúbricas (o plantillas de evaluación de resultados del aprendizaje) deben estar previamente definidos. Las tablas 7.3, 7.4 y 7.5 muestran, como ejemplos, una rúbrica empleada en la UPCT para que grupos de alumnos evalúen informes de otros grupos, otra empleada en la Universidad de

Northumbria (Reino Unido) para evaluar la exposición del trabajo fin de grado y una tercera elaborada por uno de los equipos docentes de la UPCT.

- Es recomendable utilizar diferentes técnicas de evaluación, pruebas escritas, exposiciones orales, realización de informes, estudio de casos y problemas aplicados reales, simulaciones, tablas de observación, etc.
- El volumen de tiempo dedicado a actividades de evaluación no debería superar las 3 horas/ECTS.

Tabla 7.1. Ejemplo de evaluación de uno de los resultados del aprendizaje de una asignatura

Ejemplo de correspondencia entre resultados del aprendizaje, actividades formativas y métodos de evaluación en una asignatura.

Resultado del aprendizaje a evaluar: **Medir propiedades físicas fundamentales, basándose en principios teóricos y utilizando la instrumentación propia del laboratorio**

En este caso las **actividades formativas** podrían ser:

1. Clases prácticas en laboratorio (presencial)
2. Seminarios
3. Tutorías obligatorias (presenciales) para la elaboración del portafolios
4. Trabajo autónomo

El **sistema de evaluación** consistiría en elaborar un breve portafolios sobre las prácticas de la asignatura que reflexione sobre los conocimientos adquiridos y las aplicaciones de éstos. Este debe incluir una autoevaluación realizada por el estudiante, un diario con las tareas realizadas y otras evidencias, que se explicitan con detalle en la guía de prácticas de la asignatura.

Los **criterios de evaluación** para este resultado del aprendizaje consistirían en:

1. Redacción y cuestiones formales
2. Evidencias aportadas
3. Demostración de conocimientos:
 - Selección y desarrollo de una aplicación práctica
 - Utilización correcta de la instrumentación
 - Autoevaluación de la práctica seleccionada
4. Participación en seminarios

Por último, es necesario indicar el **peso** de la evaluación de este resultado del aprendizaje en la calificación completa de la asignatura. Por ejemplo, el 40 %.

Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los Resultados del Aprendizaje (ANECA, 2013)

La Tabla 7.2 recoge los principales métodos de evaluación, tanto directos como indirectos.

Tabla 7.2. Principales métodos de evaluación (ANECA, 2013)

Directos		Indirectos
Examen escrito	Estudios de caso	Encuestas a graduados
Examen tipo test	Informes	Entrevistas a graduados
Trabajos, ensayos	Prácticas de laboratorio	Entrevistas, encuestas a empleadores
Resolución de problemas	Prácticas externas	Grupos de discusión
Presentación oral	Proyecto	Tasas de inserción laboral
Portafolio	Rúbricas	Indicadores de éxito y rendimiento académico
Observación directa del desempeño	Trabajos fin de grado/máster/tesis doctoral	
Elaboración de póster		

Tabla 7.3. Rúbrica de la UPCT para evaluar informes por grupos de estudiantes

Grupo evaluado:						
Estudiantes:						
1.						
2.						
3.						
4.						
	Valoración	1	2	3	4	5
a) Interés						
¿El tema propuesto ha sido tratado con suficiente extensión y profundidad?						
¿La presentación es adecuada?						
¿El planteamiento del problema y la solución global ha sido explicado con claridad de forma preliminar?						
Subtotal:						
b) Organización						
¿Se incluye índice? ¿La estructura del informe es clara y fácil de seguir? ¿Está bien organizado en apartados, sub-apartados, etc.?						
¿Las tablas y figuras están indicadas correctamente en el texto? ¿Los pies de figura y tablas son claros?						
¿Las ecuaciones están correctamente escritas? ¿Se incluye nomenclatura y unidades en el SI?						
Subtotal:						
c) Desarrollo						
¿El informe presenta adecuadamente el tema?,						
¿Aporta datos interesantes y proporciona soluciones técnicamente viables y correctas?						
¿Resume la información adecuadamente y ofrece conclusiones razonables?						
¿Todas las instalaciones y componentes han sido definidas?						
¿Se incluye normativa de aplicación y criterios de diseño?						
¿Se incluye croquis y/o planos de detalle?						
¿Se incluye información técnica de los equipos principales?						
¿No hay errores conceptuales o falta de rigor?						
Subtotal:						
d) Estructura						
¿Las oraciones están bien construidas, su longitud y estilo varían de forma apropiada y se utilizan para producir distintos efectos?						
¿Se utiliza estilo indirecto, lenguaje técnico, claro y conciso?						
Subtotal:						
e) Mecánica						
En general el informe está libre de errores ortográficos, tipográficos y gramaticales						
¿Se citan las referencias bibliográficas consultadas?						
Subtotal:						
f) Otra información de interés						
¿Se incluye presupuesto aproximado?						
¿Se incluye el procedimiento de tramitación? ¿Se tienen en cuenta aspectos medioambientales?						
Subtotal:						
Total:						
Grupo evaluador:						
Estudiantes:						
1.						
2.						
3.						
4.						

Tabla 7.4. Rúbrica de la Universidad de Northumbria para evaluar la exposición de trabajos fin de Grado

Criteria	> 70 % Distinction	60 – 69 %	50 – 59 %	40 – 49 %	< 40 %
Presentation of assignment & Clarity of expression. Addresses marking criteria	Presentation shows a polished and imaginative approach to the topic.	Presentation carefully and logically organised.	Presentation satisfactory, showing organisation and coherence.	Presentation shows an attempt to organise in an logical manner.	Presentation is disorganised / incoherent.
Referencing: Harvard (See Hylife Subject Guide)	Is fully consistent with the Harvard system.	Contains only minor errors.	Is mainly accurate.	Irregular / unsystematic activity.	Is absent / work suggests plagiarism.
Use of Literature	Able to critically appraise literature gained from a variety of sources; with insightful understanding of appropriate application.	Able to critically appraise literature gained from a variety of sources; with some understanding of appropriate application.	Clear evidence and application of readings relevant to the subject / uses appropriate texts identified with an attempt at analysis.	Literature is presented uncritically and indicates limitation of understanding / literature has been used in a purely descriptive way.	Literature either not consulted or irrelevant to assignment task.
Critical analysis of proposal and relevance of theoretical principles to practice	Carried out in a rigorous and appropriate manner with recognition and critical analysis of the complexity of situations.	Well considered and appropriate testing of theory against practice. Able to recognise and critically analyse complexity of situations.	Able to critically analyse simple issues and to recognise conflicts.	Some aspects of the work shows an attempt to be critical but is not consistent or successful and informational conflicts are not addressed or recognised.	No evidence of attempt to be critical or to recognise / address informational conflicts.
Conclusions	Analytical and clear, well grounded in both literature theory and field practice. Ability to recognise limitations of study.	Good development shown in summary based on literature review and work place practice.	Evidence of findings and conclusions grounded in literature and work place practice.	Limited evidence of findings with very superficial, surface approach to information.	Misses the point of the assignment. Unsubstantiated / invalid conclusions based on anecdotes and generalisations only.
Quality of communication	Clear expression, good grammar with fluent writing style. Interesting to read. Well set out, professional document.	Clear expression, good grammar with fluent writing style. Interesting to read. Well set out, professional document.	A number of mistakes but coherent document, very well presented.	A number of mistakes but coherent document, reasonable presentation.	Difficult to read, understand, and mark. Inappropriate to a professional vocational degree course.

Tabla 7.5. Rúbrica de la UPCT para evaluar el trabajo en grupo. Adaptada de una de las que ha elaborado el Equipo Docente Nuevas técnicas de evaluación

	INDICADORES	DESCRIPTORES				
		1	2	3	4	5
NIVELES DE DOMINIO	REALIZACIÓN DEL TRABAJO	No desarrolla su parte del trabajo	Realiza el 75% o más	Realiza toda su parte del trabajo	La realiza y lo hace con calidad	La realiza, lo hace con calidad y se incorpora perfectamente al resto del trabajo
	DEFENSA DEL TRABAJO	Nada	Sólo domina su parte del trabajo	Domina en torno al 50 % del trabajo	Domina un 75% o más	Domina todas las partes del trabajo
	ENTREGA DEL TRABAJO	No lo entrega	Lo entrega parcialmente	Lo entrega todo pero tarde	Lo entrega en tiempo	Lo entrega de forma adecuada y con calidad
	ASISTENCIA A TUTORÍAS	No asiste	Asiste	Asiste y pregunta	Asiste y hace preguntas adecuadas	Asiste y hace buenas preguntas
	COMPAÑERISMO	No ayuda	Ayuda poco	Ayuda	Ayuda y facilita	Ayuda, facilita y explica
	PROPUESTAS Y ORIGINALIDAD	Nada	Algo	Aceptable	Destacable	Despunta

La tabla anterior hace referencia al trabajo realizado en grupo. Se destaca:

- A) que el alumno realice la tarea que se le ha encomendado.
- B) que en la defensa del trabajo el alumno conozca suficientemente tanto la parte realizada por él como la aportada por sus otros compañeros.
- C) que el trabajo realizado se entregue de manera conjunta, penalizando al alumno que no lo haga así pero no al resto.
- D) que el alumno acuda a las tutorías fijadas referentes al control del trabajo (seguimiento del mismo).
- E) que el alumno, además de preocuparse por hacer y saber de su parte y de las de los demás, también se preocupe de que dentro del grupo todos actúen así.
- F) que además de realizar el trabajo el alumno se preocupe por ver qué hay más allá de lo planteado, premiándosele las posibles inquietudes que pueda plantearse (posibles aplicaciones directas y posibilidades futuras).

En cualquier caso, y con independencia del método elegido, **los estudiantes deben ser evaluados utilizando criterios, normas y procedimientos que estén publicados y que sean aplicados de manera coherente.**

Es necesario considerar diferentes aspectos para garantizar la calidad de la evaluación de los estudiantes. En el informe *Assessment Matters - The quality assurance of student assessment in higher education* (2008) se presenta una serie de principios para la evaluación de los resultados del aprendizaje (tabla 7.6).

Tabla 7.6. Principios de evaluación (informe Assessment Matters, 2008)

Comparabilidad y consistencia	Los procedimientos de evaluación se centran en los resultados del aprendizaje
	Los procedimientos de evaluación se aplican imparcialmente en la universidad y son comparables
	Los procedimientos de evaluación se aplican consistentemente en la universidad en las distintas disciplinas
Rendición de cuentas	Todos los agentes y comités involucrados en la evaluación son conscientes de sus responsabilidades específicas y actúan en consecuencia
Transparencia	Los procedimientos de evaluación de una enseñanza son claros y fácilmente accesibles para todos los profesores y estudiantes
	Se informa a los estudiantes de la forma y el alcance de los procedimientos de evaluación a los que serán sometidos y lo que se espera de ellos
	Los criterios utilizados son relevantes para los resultados del aprendizaje evaluados y son accesibles para todos los profesores y estudiantes
Participación	Todos los profesores involucrados en la enseñanza participan en el diseño y la implementación de la estrategia global de evaluación
	Los estudiantes tienen la oportunidad de ofrecer sus opiniones sobre la evaluación a la que se someten, indicando si consideran que son justas y efectivas para medir su aprendizaje

Los instrumentos y técnicas utilizados deben ser los adecuados para evaluar los resultados del aprendizaje, específicos y genéricos. Es necesario diseñar actividades de evaluación, tanto formativas como sumativas, para guiar al alumnado en el aprendizaje disciplinar y en la obtención de resultados del aprendizaje, teniendo en cuenta que estos siempre son progresivos y que cada asignatura contribuye parcialmente, y en diferente medida, a su desarrollo.

A continuación se indica la información a incluir en cada uno de los subapartados del apartado 7 de la guía docente.

7.1. Metodología de evaluación

En el subapartado 7.1 de la guía docente se detallan las técnicas o instrumentos de evaluación que se van a utilizar y se indican:

- Las actividades de evaluación que vamos a realizar: pruebas escritas individuales, presentaciones orales, trabajos en grupo o individuales, elaboración de informes, etc. Utiliza una fila de la tabla para cada actividad.
- El tipo de evaluación, formativa o sumativa, que corresponde a cada actividad. Indícalo con una "X". Ten en cuenta que algunas actividades de evaluación pueden ser a la vez formativas y sumativas.

- El sistema y los criterios generales de evaluación de cada tipo de prueba. Por ejemplo, si se trata de un examen tipo test, puedes indicar: número de preguntas, cómo afectan las respuestas incorrectas, etc.
- La contribución de cada actividad de evaluación sumativa a la calificación final, en porcentaje. En las actividades de evaluación formativa puedes poner “No interviene”.
- Cuáles son los resultados del aprendizaje que se evalúan con cada actividad de evaluación. Recuerda que cada resultado debe aparecer, al menos, una vez ya que todos ellos deben ser evaluados. Para identificarlos, utiliza los números que pusiste en 4.5.
- Utiliza la última fila de la tabla 7.1 si necesitas incluir información adicional sobre las actividades de evaluación, por ejemplo: “El trabajo en grupo se evaluará mediante la rúbrica que se publica en Aula Virtual”.

En los ejemplos de guías docentes que figuran en el anexo III de este manual pueden encontrarse varios ejemplos de actividades de evaluación.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

En el subapartado 7.2 puedes detallar algunos de los mecanismos de control y seguimiento que van a permitir obtener información directa sobre el grado de aprendizaje de los estudiantes. Como hemos indicado, conviene transmitirles esta información lo más rápidamente posible para que tengan realimentación y puedan reflexionar sobre su trabajo.

Se entiende que estos mecanismos corresponden, en general, a las actividades de evaluación formativa y ya habrán sido recogidos en el subapartado 7.1 de tu guía docente. Pero aquí puedes explicarlos con más detalle o añadir otra información relacionada que no figure allí. Algunos ejemplos extraídos de guías docentes de la UPCT:

Las pruebas tipo test que se realizan en clase, así como la presentación de problemas propuestos, permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura

Las tutorías grupales provocan el planteamiento de cuestiones en clase que permiten comprobar el nivel que se va adquiriendo a lo largo del curso

La prueba oral sobre manejo de instrumentación se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que todos los estudiantes adquieran las destrezas mínimas exigidas, pero no influye en la calificación final

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje

Se realizará a través de la supervisión de las prácticas de laboratorio, entrega de problemas, participación del alumn@ en actividades presenciales no convencionales, seminarios y tutorías

8. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

El objetivo de este apartado de la guía docente es ofrecer al estudiante las referencias al material bibliográfico básico necesario para las sesiones presenciales y no presenciales, así como el material complementario para posibles apoyos de refuerzo, consulta o ampliación de conocimientos. Por lo tanto, tiene que proporcionar la información suficiente sobre la bibliografía utilizada para desarrollar los contenidos, tanto la de carácter básico como la complementaria, así como los recursos de tipo electrónico, referencias a páginas web y otros recursos que se puedan necesitar, consultar o que sirvan para ampliar partes de la asignatura.

Conviene enlazar, desde cada una de las guías docentes, al servicio de bibliografía recomendada que proporciona el Servicio de Documentación de la UPCT dentro del Catálogo-OPAC. Así se facilita su consulta por parte de los estudiantes al incluir datos sobre la localización de los documentos en la biblioteca, el número de ejemplares de que se dispone, las ediciones y la disponibilidad real en el momento de la consulta. Para ello tienes que acceder a la web del Servicio de Documentación y, a continuación:

- pulsar el acceso directo a **Bibliografía recomendada**
- buscar la asignatura cuya bibliografía queremos enlazar
- localizar la bibliografía básica
- escoger la opción del submenú **Enlazar página**

Aparecerá una ventana con la URL de la página de la bibliografía que se podrá copiar y emplear donde se considere conveniente. En el apartado tutoriales de la web del Servicio de Documentación hay un videotutorial que explica cómo hacer el enlace a este servicio y cómo cambiar o anular referencias de la bibliografía.

Con respecto a los *campos* incluidos en las referencias bibliográficas -ya sean básicas o complementarias- deben ser suficientes para identificar inequívocamente la referencia.

En cuanto al *formato*, es recomendable utilizar uno estándar, como se hace habitualmente en las publicaciones científicas. Para referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura se puede consultar la norma UNE-ISO-690, *Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información, 2013* (<http://calamus.bib.upct.es/docs/upct/uneiso690-2013.pdf>) que incluye también las directrices para documentos electrónicos.

Un formato para las referencias puede ser:

APELLIDO(S), Nombre. Título del libro. Nº de edición. Lugar de edición: editorial, año de edición. Nº de páginas*. Serie*. ISBN. (* indica campos opcionales).

Más adelante, en *Ejemplos genéricos de referencias bibliográficas*, se proporciona el esquema recomendado para cada tipo de documento, incluidos los documentos electrónicos, páginas web, etc.

El apartado 8 de la guía docente se divide en tres subapartados.

8.1. Bibliografía básica

En este subapartado incluiremos las referencias bibliográficas que el estudiante puede utilizar para preparar la asignatura completa o ciertas partes de la misma. Respecto a la cantidad de referencias lo razonable es que la lista no sea muy larga (por ejemplo 2 a 6 referencias), primando la selección sobre la cantidad. Las referencias incluidas en la bibliografía básica deben cumplir dos condiciones:

- que su consulta sea fundamental para el desarrollo de una parte de la asignatura o de toda ella
- que sean accesibles al estudiante

Tal y como se indica en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de Términos* (2012) se entiende la bibliografía básica en sentido amplio, incluyendo libros, apuntes, escritos, artículos, normas, documentos sueltos, etc.

Si la referencia es muy difícil de conseguir, no debería formar parte de la bibliografía básica. Si resulta difícil acceder a ella, conviene indicar con claridad la mejor vía para localizarla.

Una buena praxis de cara a facilitar el estudio es indicar la correspondencia entre las unidades didácticas y los textos de referencia e incluso entre las unidades didácticas y los capítulos o secciones de los textos de referencia, si fuera posible. También puede resultar conveniente incluir un breve comentario sobre cada referencia, que sirva de guía al estudiante.

Si por necesidad la lista resulta extensa, es conveniente revisar el apartado 5 de la guía (programa de teoría, 5.2) para incluir la distribución de referencias por unidades didácticas, módulos, etc. En cualquier caso, es recomendable ordenar la bibliografía según las unidades didácticas para facilitar el seguimiento por parte del estudiante.

8.2. Bibliografía complementaria

En este subapartado incluiremos las referencias bibliográficas que complementen a las anteriores, porque permiten profundizar sobre ciertos temas, porque contienen demostraciones matemáticas o justificaciones teóricas de alguna unidad didáctica, porque pueden servir de apoyo para la realización de informes y trabajos o por ser similares a las básicas pero con un enfoque diferente. La lista puede ser mayor que la de la bibliografía básica pero no conviene que sea demasiado extensa (se recomienda de 7 a 8 referencias como máximo).

8.3. Recursos en red y otros recursos

En este subapartado se incluirán todas las referencias a los recursos electrónicos en Internet, así como los de otra índole que no figuren en los subapartados anteriores.

Se recomienda incluir siempre el Aul@Virtual como recurso en red.

A continuación se presentan algunos ejemplos de recursos en red:

- Aul@Virtual.
- Página web de la asignatura, área de conocimiento o departamento.
- Páginas webs de temática similar, de carácter docente o divulgativo, por ejemplo.
- Foros relacionados con la temática de la asignatura.
- Blogs relacionados con la temática de la asignatura.
- Grupos industriales y/o empresariales en esa rama del conocimiento o relacionados con la asignatura.
- Principales fabricantes de equipos, si están relacionados.
- Enlaces a videos.
- Noticias relacionadas con la asignatura.
- Videoconferencias, tutorías virtuales.
- Material OCW.
- MOOCs

Ejemplos de otros recursos:

- Bases de datos accesibles sólo desde el departamento.
- Software disponible en las aulas de informática.
- Recursos didácticos opcionales para ampliar conocimientos en la materia (videos, demos, programas educativos, etc.).
- Recursos sólo disponibles mediante petición y con control del profesorado, como por ejemplo rocas y minerales para la materia de Geología o instrumentos para la de Topografía.
- Revistas relacionadas con las materias sólo disponibles en la biblioteca del departamento.
- Diccionarios, glosarios técnicos.

Ejemplos genéricos de redacción de referencias bibliográficas

Los principios básicos para la creación de referencias bibliográficas descritas en la Norma UNE-ISO 690:2013 son los siguientes:

- La información incluida en una referencia debe ser suficiente para identificar con claridad el material citado.
- Los datos incluidos en una referencia se deben obtener del propio recurso.
- Se debe usar un esquema uniforme de estilo, formato y puntuación para todas las referencias incluidas en un mismo documento.

De acuerdo con dicha norma, se presentan en la tabla 8.1 ejemplos de redacción de referencias para los tipos de documentos más comunes.

Tabla 8.1. Ejemplos genéricos de redacción de referencias bibliográficas (*indica campos opcionales)

Tipo de documento	Referencia bibliográfica
Libro impreso (1 autor)	<p>APELLIDO(S), Nombre. Título del libro: subtítulo. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición. Número de páginas*Extensión. Serie*. ISBN*</p> <p>BURGOS ROMÁN, Juan de. <i>Cálculo integral de una y varias variables: 70 problemas útiles</i>. 7ª ed. Madrid: García Maroto, 2007. 317p. ISBN 9788493527112</p> <p>JIMENEZ MONTOYA, Pedro. <i>Hormigón armado: basado en la EH-2008: ajustada al código modelo y al Eurocódigo EC-2</i>. 15ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2009. 629p. ISBN 978-84-252-2307-5</p>
Libro impreso (2-3 autores)	<p>APELLIDO(S), Nombre; APELLIDOS, Nombre; APELLIDOS, Nombre. Título del libro: subtítulo. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición. Número de páginas*. Serie*. ISBN*</p> <p>SALAS, S.L; HLE, Einar. <i>Calculus</i>. 3ª ed. Barcelona: Reverté, 1995. 2v. ISBN 84-291-5154-2</p> <p>ALAEJOS GUTIERREZ, María del Pilar; FERNANDEZ CÁNOVAS, Manuel. <i>Hormigón de alta resistencia: dosificación y propiedades mecánicas</i>. 2ª ed. Madrid: Ministerio de Fomento, 2000. 165p. ISBN 84-7790-347-6</p>
Libro impreso (más de tres autores)	<p>O se incluyen todos los autores / o el primer autor seguido de [y otros]</p> <p>APELLIDO(S), Nombre; APELLIDOS, Nombre; APELLIDOS, Nombre; APELLIDO(S), Nombre. Título del libro: subtítulo. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición. Número de páginas*. Serie*. ISBN*</p> <p>APELLIDO(S), Nombre [y otros]. Título del libro: subtítulo. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición. Número de páginas*. Serie*. ISBN*</p> <p>MARTÍNEZ, Luis; ANIORTE, Antonio; ALONSO, Alfonso; NIETO, Andrés; DELAJE, Ana. <i>Física para alumnos de ingeniería</i>. 2ª ed. corr. y aum. Madrid: Universidad Carlos III, 2005. 99 p. Serie manuales universitarios. ISBN 84-786-789-66</p> <p>MARTÍNEZ, Luis [y otros]. <i>Física para alumnos de ingeniería</i>. 2ª ed. corr. y aum. Madrid: Universidad Carlos III, 2005. 99 p. Serie manuales universitarios. ISBN 84-786-789-66</p>
Libro electrónico (1 autor)	<p>APELLIDO(S), Nombre. Título del libro: subtítulo [soporte]. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición [consulta: día mes año]. Disponible en: url</p> <p>BURGOS ROMÁN, Juan de. <i>Cálculo integral de una y varias variables: 70 problemas útiles</i> [en línea]. Madrid: García Maroto, 2007 [consulta: 5 abril 2014]. Disponible en: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?odprimario=1000187&codigo_libro=130</p>
Libro electrónico (más de tres autores)	<p>O se incluyen todos los autores / o el primer autor seguido de [y otros]</p> <p>APELLIDO(S), Nombre; APELLIDOS, Nombre; APELLIDOS, Nombre; APELLIDO(S), Nombre. Título del libro: subtítulo [soporte]. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición [consulta: día mes año]. Disponible en: url.</p> <p>APELLIDO(S), Nombre [y otros]. Título del libro: subtítulo [soporte]. Edición. Lugar de edición: Editor, año de edición [consulta: día mes año]. Disponible en: url.</p> <p>CALATAYUD ALMANSA, Juan Pedro [y otros]. <i>Mecánica cuántica</i> [en línea]. Madrid: Universidad Autónoma, 2010 [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://site.ebrary.com/lib/univupct/Doc?id=10337595</p>
Libro impreso (capítulo o parte)	<p>APELLIDO(S), Nombre (del autor o autores). Título del capítulo o parte. EN: APELLIDO(S), Nombre (del editor o editores). Título del libro: subtítulo. Lugar de edición: editor, año. Volumen, páginas (del capítulo o parte).</p> <p>DUNLOP, P. J.; STEELE, B. J.; and LANE, J. E. Experimental methods for studying diffusivities in liquids gases and solids. En: WEISSBERGER, A.; TOSSITTER, B. W. eds. <i>Physical methods of chemistry</i>. New York: Wiley, 1972. Pp.207-337</p> <p>FOSTER, D. L.; and CUSSLER, E. L. Diffusion in liquids. En: CHEREMISINOFF, Nicholas P. ed. <i>Encyclopedia fluid mechanics</i>. Houston, Texas: Gulf Publishing Comp., 1986- . Vol. 1, pp.73-102</p>

<p>Libro electrónico (capítulo o parte)</p>	<p>APELLIDO(S), Nombre (del autor o autores). Título del capítulo o parte. EN: APELLIDO(S), Nombre (del editor o editores) Título del libro: subtítulo [en línea] Lugar de edición: editor, año. Volumen, páginas (del capítulo o parte) [consulta: día mes año]. Disponible en: url.</p> <p>DARWIH, Tarek; BAYOUMI, Magdy. Trends in low-power VLSI design. EN: WAI-KAI CHEN ed. <i>The electrical engineering handbook</i> [en línea]. Boston: Academic Press; Elsevier, 2005. Pp. 263-280 [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780121709600#ancST3</p>
<p>Publicación periódica impresa</p>	<p>Título de la publicación periódica: subtítulo. Lugar de edición: editor, año de comienzo de la edición- . ISSN*</p> <p><i>Agrícola vergel: fruticultura, horticultura, floricultura, citricultura, vid, arroz.</i> Valencia: Ediciones y Promociones, 1980- .ISSN 0211-2728</p> <p><i>Ingeniería naval.</i> Madrid: Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, 1958- .ISSN 020-1073</p> <p><i>Revista de metalurgia.</i> Madrid: Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, 1965- .ISSN 034-8570</p> <p>ACI structural journal. Farmington Hills, Michigan, USA: American Concrete Institute, 1987- .ISSN 0889-3241</p>
<p>Publicación periódica electrónica</p>	<p>Título de la publicación periódica: subtítulo [en línea]. Lugar de edición: editor, año de comienzo de la edición- [consulta: día mes año]. Disponible en: url. ISSN</p> <p><i>Revista de metalurgia</i> [en línea]. Madrid: CSIC, 2013- [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://site.ebrary.com/lib/univupct/Doc?id=10741581</p> <p><i>ACI structural journal</i> [en línea]. Farmington Hills, Michigan, USA: American Concrete Institute, 1987- [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.concrete.org/Publications/ACIStructuralJournal.aspx</p>
<p>Artículo de publicación periódica impresa</p>	<p>APELLIDO(S), Nombre (del autor o autores). Título del artículo. Título de la publicación periódica: subtítulo. Lugar de edición: editor, año del volumen del artículo, volumen (número o fascículo), página inicial-página final. ISSN</p> <p>ROQUE, R.; BOKSHTEIN, B. S.; ZHUJOVITSKII, A. A. Cinética de la oxidación del hierro con el óxido nítrico. <i>Revista de metalurgia.</i> 1979, 15(1), 287-291. ISSN 034-8570</p>
<p>Artículo de publicación periódica electrónica</p>	<p>APELLIDO(S), Nombre (del autor o autores). Título del artículo. Título de la publicación periódica: subtítulo [en línea]. Lugar de edición: editor, año del volumen del artículo, volumen (número o fascículo) [consulta: día mes año]. Disponible en: url. ISSN</p> <p>FORTH, John P.; BEEBY, Andrew W. Study of composite behavior of reinforcement and concrete in tension. <i>ACI Materials Journal</i> [en línea]. Farmington Hills, Michigan, USA: American Concrete Institute, 2014, 111(2) [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.concrete.org/Publications/ACIMaterialsJournal.aspx</p>
<p>Sitio web (educativo, comercial, etc.)</p>	<p>Título sitio web completo [en línea] [consulta: día mes año]. Disponible en: url. ISSN</p> <p><i>AENOR: Asociación Española de Normalización</i> [en línea] [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.aenor.es/</p> <p><i>Universidad Politécnica de Cartagena, Aula Virtual</i> [en línea] [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://aulavirtual.upct.es/</p> <p><i>Universidad Politécnica de Cartagena, Open Course Ware</i> [en línea] [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://ocw.bib.upct.es/</p> <p><i>Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos</i> [en línea] [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.upct.es/contenido/departamentos/ingenieria_termica_fluido.php</p>
<p>Software</p>	<p>CREADOR AUTOR DEL SOFTWARE. Nombre del software versión del software [software]. Fecha completa de la versión [consulta: día mes año]. Disponible en: url</p> <p>MOZILLA FOUNDATION. Mozilla Firefox 1.5 [software]. Noviembre 2005 [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.firefox.web.com</p> <p>APPLE COMPUTER INC. Mac OS X Update 10.4.7 Intel [software]. Junio 2006 [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://www.apple.com</p>

<p>Patentes e invenciones</p>	<p>APELLIDO(S), Nombre del titular de la patente o solicitante. Título de la patente [patente]. País donde se ha presentado la patente: Organismo, fecha solicitud. Serie o número de la patente.</p> <p>FERNÁNDEZ OTERO, Toribio; VAZQUEZ ARENAS, Gemma; Universidad Politécnica de Cartagena. Preparación y aplicación de músculos artificiales, actuadores y dispositivos poliméricos para desplazamientos longitudinales y de válvula [patente]. España Oficina Española de Patentes y Marcas. Número de solicitud: 200300800</p>
<p>Normas</p>	<p>CÓDIGO ABREVIADO DE LA NORMA NÚMERO: AÑO, Título: subtítulo. Lugar de edición: editor, año edición. Páginas.</p> <p>UNE-ISO 690: 2013, Información y documentación: directrices para la redacción de las referencias bibliográficas y de citas de recursos de información. Madrid: AENOR, 2013. 44p.</p>
<p>Normas electrónicas</p>	<p>CÓDIGO ABREVIADO DE LA NORMA NÚMERO: AÑO, Título: subtítulo [en línea]. Lugar de edición: editor [consulta: día mes año]. Disponible en: url. ISSN</p> <p>UNE-ISO 690: 2013, Información y documentación: directrices para la redacción de las referencias bibliográficas y de citas de recursos de información [en línea]. Madrid: AENOR [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: https://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?codigo=N0051162&tipo=N&pag=pagina_per_buscador.asp</p>
<p>Diccionarios y Enciclopedias</p>	<p>Título del recurso colectivo. Lugar de edición: editor, año</p> <p><i>Britannica concise encyclopaedia</i>. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 2006.</p>
<p>Diccionarios y Enciclopedias electrónicos</p>	<p>Título del recurso colectivo [en línea]. Lugar de edición: editor, año [consulta: día mes año]. Disponible en: url.</p> <p><i>Britannica concise encyclopaedia</i> [en línea]. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 2006 [consulta: 4 abril 2014]. Disponible en: http://site.ebrary.com/lib/univupct/docDetail.action?docID=10270935</p>

REFERENCIAS

- **ANECA** (2006). *DOCENTIA. (Programa de apoyo para la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario.) Modelo de evaluación.*
http://www.aneca.es/var/media/215769/docentia_modelo_070302.pdf
- **ANECA** (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje.*
http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf
- **Comisión Europea** (2004). *Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (ECTS). Características esenciales.* Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- **García Martín, A.; Andreu, M.M.; Bayo, J.; Briones, A.J.; Busquier, S.; Cegarra, J.G.; Fuentes, J.A.; García-Cascales, M.S.; Martínez, E.; Mendoza, A.; de Miguel, M.D.; Monroy, R.; Pérez, J.; Ros, D. McDonnell y Vicente, C.** (2012) *Referencias para la Actividad Docente en la UPCT y Glosario de Términos.* Universidad Politécnica de Cartagena. ISBN: 84-695-3136-0.
<http://hdl.handle.net/10317/3330>
- **García Martín, A.; Briones, A.J.; Busquier, S.; García Cascales, M.S.; de Miguel, M.D.; Mulas, J.; Pérez García, J. y Vicente, C.** (2010). *Manual de elaboración de guías docentes adaptadas al EEES.* Universidad Politécnica de Cartagena. ISBN 978-84-693-5031-7.
- **Gonzalez, J. y Wagenaar, R.,** coordinadores (2003). *Tuning educational structures in Europe.* Ed: Universidad de Deusto y de Groningen.
- **Herrero, R. y García Martín, A.,** coordinadores (2013). *Equipos docentes: innovación docente en la Universidad Politécnica de Cartagena (2012-2013).* Universidad Politécnica de Cartagena, 2013. ISBN: 978-84-941480-5-7.
- **Herrero, R. y García Martín, A.,** coordinadores (2014). *7 competencias UPCT.* Universidad Politécnica de Cartagena, 2014. ISBN: 978-84-942562-1-9.
- **Real Decreto 861/2010,** de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
<http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/03/pdfs/BOE-A-2010-10542.pdf>
- **Real Decreto 1027/2011,** de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.
<http://www.boe.es/boe/dias/2011/08/03/pdfs/BOE-A-2011-13317.pdf>
- **UNE ISO 690:** 2013. *Información y documentación: directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información.* Madrid: AENOR, 2013. 4
- **Villa, A., y Poblete, M.** (2007). *Aprendizaje Basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas.* Bilbao: Mensajero.

Anexo I. PROGRAMACIÓN TEMPORAL

Como se ha indicado en la introducción de este manual, la planificación docente que realiza el profesor en el marco del plan de estudios queda recogida en dos documentos para cada asignatura: la guía docente y la programación temporal. De la programación temporal, que es un documento independiente de la guía docente, se ocupa este anexo I.

La programación temporal muestra, en forma de cronograma, la distribución prevista de las actividades formativas que vamos a desarrollar durante el curso o el cuatrimestre. Esta planificación temporal va a ayudarnos a:

- organizar el trabajo de los estudiantes matriculados en nuestra asignatura: lo hace el profesorado de la misma, que también organiza así su propio trabajo
- organizar la carga de trabajo total del alumnado en cada cuatrimestre, comparando las programaciones de las asignaturas del mismo curso que coinciden en el tiempo: coordinación horizontal, a realizar por el Centro.

La programación temporal debe ser precisa, para facilitar la coordinación horizontal, pero también lo bastante flexible como para que pueda adaptarse a las circunstancias. El cronograma conjunto, resultado de la coordinación de todas las asignaturas del mismo curso y cuatrimestre, se basará en la programación temporal de cada una de ellas y, con toda probabilidad, requerirá modificar dichas programaciones en mayor o menor medida para conseguir una distribución uniforme de la carga de trabajo de los estudiantes a lo largo del cuatrimestre. Este cronograma debe gestionarlo el Centro correspondiente, adaptándolo a los posibles cambios motivados por las incidencias que se puedan ir produciendo. Sobre la coordinación horizontal y vertical, véase Herrero y García Martín (2013).

Por tanto la programación temporal de cada asignatura servirá de base para elaborar el cronograma conjunto de ese curso y cuatrimestre. A partir de ese momento, ese cronograma, que gestionará el Centro correspondiente, será el documento de referencia para la planificación horizontal.

La normativa de la UPCT establece que por cada crédito ECTS se podrá dedicar un máximo de 10 horas a actividades presenciales convencionales (clases de teoría, prácticas de pizarra, prácticas de laboratorio, de campo o de aula de informática, etc.). Por ejemplo:

- $6 \text{ ECTS} = 6 \times 10 = 60 \text{ horas presenciales convencionales (como máximo)}$
- $60 \text{ horas} / 15 \text{ semanas} = 4 \text{ horas presenciales convencionales por semana (como máximo)}$

Es posible que nuestra asignatura no llegue a ese máximo de 10 horas presenciales convencionales por crédito ECTS y, por tanto, no necesitemos emplear todas las horas previstas en el horario de clases elaborado por el Centro.

La normativa de la UPCT también establece un máximo de 15 horas por crédito ECTS para el total de actividades presenciales (convencionales + no convencionales). Así, si en las actividades presenciales convencionales llegamos al máximo de 10 horas por crédito ECTS, en las actividades presenciales no convencionales no podremos superar las 5 horas por crédito ECTS. El resto hasta las 25 o 30 horas totales por crédito ECTS corresponderá a las actividades no presenciales.

Nuestra planificación debe ocuparse también de las actividades no convencionales (tutorías, exámenes, seminarios, visitas, exposición de trabajos, etc.) y hasta de las no presenciales (como el trabajo individual o en grupo del estudiante).

En nuestro modelo (figura I.1) se ha optado por establecer una distribución por semanas de la carga de trabajo del estudiante, teniendo en cuenta también el periodo de exámenes de cada cuatrimestre. El modelo se adapta al calendario académico que emplea la UPCT: 15 semanas lectivas por cuatrimestre seguidas de periodos de exámenes.

ECTS de la asignatura: Horas por ECTS: 30 Carga total: 0 horas

Máximo actividades convencionales: 0 horas Maximo actividades presenciales: 0 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
TEMA/ACTIVIDAD																			
PARCIAL																			
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales																		
	Clases teoría																		0,0
	Clases prácticas																		0,0
	Laboratorio																		0,0
	Aula informática																		0,0
																			0,0
																			0,0
	TOTAL CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	No convencionales																		
	Trabajo cooperativo																		0,0
Tutorías																		0,0	
Seminarios																		0,0	
Visitas																		0,0	
Evaluación formativa																		0,0	
Evaluación sumativa																		0,0	
Exposición de trabajos																		0,0	
																		0,0	
TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES																			
Estudio																		0,0	
Trabajos individuales																		0,0	
Trabajos colectivos																		0,0	
																		0,0	
TOTAL NO PRESENCIALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TOTAL HORAS POR SEMANA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
CARGA TOTAL																			
0,0																			

Figura I.1. Modelo para establecer la programación temporal de una asignatura

Para establecer la programación temporal de nuestra asignatura podemos emplear la hoja de cálculo *Programacion_temporal.xls*. Si la asignatura fuese anual, emplearemos una segunda hoja, idéntica a la anterior, para el 2º cuatrimestre.

En las columnas ❶ aparecen las 15 semanas del cuatrimestre, más una columna para el periodo de exámenes y otra (**Otros**) para contabilizar actividades que no sabemos exactamente en qué momento se van a desarrollar (por ejemplo, ciertas tutorías). En las filas ❷ aparecen las actividades formativas. Deben ser las mismas que figuran en la tabla 6.1 de la guía docente. Para ello, puedes modificar las actividades que ya figuran por defecto en la tabla, pero no insertes en ella nuevas filas.

Además hay una fila ❸ en la que se indican los temas a desarrollar cada semana y pueden indicarse también algunas actividades concretas o la realización de pruebas de evaluación. En especial estas últimas suponen un tiempo extra para el alumnado, que será computado posteriormente dado que la finalidad de esta fila, llamada **PARCIAL**, es simplemente indicar en qué semana está programado hacer las pruebas. Si ponemos cualquier código en esas casillas (por ejemplo: *EP1*, *EP2*, etc.) al final de la tabla aparece una pequeña línea en color granate para advertir de que, independientemente de la carga total asignada a esa semana, se ha programado un examen. Esta información puede servir al profesorado para intentar, en la medida de lo posible, ubicar estas pruebas de evaluación en aquellas semanas en las que el alumnado vaya menos cargado de trabajo.

La carga de trabajo por actividades y por semanas se recoge en la parte central de la tabla ❹. La carga de trabajo se expresa en horas. Los totales de cada actividad (columna **TOTAL HORAS**) deben coincidir con los del subapartado 6.1 de la guía docente. De la misma forma, el número total de horas de trabajo debe ser equivalente al de créditos ECTS que corresponden a la asignatura y que se indica en el apartado 1 de la guía docente. Este número se introduce en la parte superior de la tabla (figura I.2) junto con el número de horas por crédito ECTS, que será 25 ó 30 según establezca la memoria de verificación del título. Automáticamente la hoja de cálculo nos indicará la carga total de trabajo asociada a la asignatura y el máximo número de horas de actividades convencionales y presenciales para que nos sirva como referencia.

ECTS de la asignatura:	6	Horas por ECTS:	30	Carga total:	180 horas
Máximo actividades convencionales:	60 horas	Maximo actividades presenciales:	90 horas		

Figura I.2. Carga de trabajo total de la asignatura

La programación temporal que se hace figurar en la tabla debe ser coherente con la información que aparece en la guía docente: actividades presenciales y no presenciales, evaluación, etc. tendrán asignado en la programación el tiempo que les corresponda según la guía.

Para completar la programación temporal de cada asignatura tendremos en cuenta lo siguiente:

- El desarrollo de las actividades presenciales convencionales debe adaptarse al horario de clases del Centro. Así, si la asignatura es de 4,5 créditos, contaremos con 3 horas semanales para este tipo de actividades. No es razonable emplear

más horas por semana para ellas aunque, como se ha indicado, sí puede que se empleen menos.

- Las actividades no convencionales y las no presenciales deben distribuirse de forma que se eviten puntas de trabajo excesivas: hay que tener en cuenta que hay otras asignaturas impartándose simultáneamente y que la carga de trabajo total del estudiante no debería alejarse mucho de las 40 horas semanales. En este sentido, cuanto más uniforme sea la distribución de horas de cada asignatura a lo largo del curso o cuatrimestre, tanto más fácil será que la programación pueda cumplirse en la práctica.
- Es probable que la distribución de las horas no convencionales o de las no presenciales deba revisarse como consecuencia de la introducción de mecanismos de coordinación entre asignaturas del mismo curso y cuatrimestre (coordinación horizontal) que desarrollará el Centro.
- Por otra parte, es razonable programar una parte significativa del trabajo del alumnado (y, en particular, del trabajo individual de estudio) durante el periodo de exámenes, siempre teniendo en cuenta el calendario de exámenes aprobado por el Centro y la situación de nuestra asignatura dentro de esta programación.

La hoja de cálculo dispone de distintos controles que te ayudarán a distribuir de forma adecuada la carga de trabajo y a detectar errores de planificación.

- En las filas de horas totales convencionales, no convencionales y no presenciales se representa por colores la carga de horas de cada semana. Se emplean los colores verde, amarillo y granate en orden creciente de carga. El criterio seguido es dividir la carga total que el profesor asigna a las distintas actividades entre las 15 semanas lectivas. Si el total de horas en una semana es inferior a un tercio de ese valor las horas de esa semana se pone en color verde, si la carga de una semana está entre un tercio y dos tercios se pone de color amarillo y si la carga de una semana es superior a dos tercios se pone de color granate. Puesto que los cálculos se hacen sobre los valores que vas introduciendo, los controles solo serán válidos cuando hayas terminado de introducir las horas de cada tipo.
- Este criterio se aplica de forma independiente para el total de horas convencionales, para el total de horas no convencionales y para el total de horas no presenciales. Además, se emplea también de forma conjunta para la suma de la carga total de todas las actividades (figura II.3).

CONVENCIONALES	Clases teoría			3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		
	Clases prácticas			1,0	2,0		2,0	2,0	2,0		2,0	2,0	2,0	2,0		2,0	2,0
	Laboratorio					2,0					4,0						
	Aula informática										4,0						
		TOTAL CONVENCIONALES	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	12,0	4,0	4,0	4,0	2,0	4,0	2,0

Figura II.3. Código de colores en la hoja de cálculo

- Por último, al final de la tabla se han incluido los controles de cumplimiento de la normativa de la UPCT. Cuando una norma no se cumple el texto que tenemos por defecto al abrir la hoja cambia a color rojo y nos indica cuál es el problema. Dentro de las comprobaciones que se realizan, se revisa si la carga total asignada

corresponde a la que debería ser. En caso de error se indica, como ya se ha mencionado, con un texto que aparece al final de la hoja y se marca la casilla de carga total en color rojo con letra blanca (figura I.4).

Cumplimiento normativa UPCT:

1. **No se cumple la normativa dado que el número de horas programadas para ACTIVIDADES CONVENCIONALES supera del maximo permitido**
2. **No se cumple la normativa dado que la suma del número de horas programadas para ACTIVIDADES PRESENCIALES supera del maximo permitido**

EL NÚMERO DE HORAS ASIGNADAS EN EL CRONOGRAMA NO SE CORRESPONDE CON LA CARGA TOTAL

Figura I.4. Controles de cumplimiento de las normas UPCT

Anexo II. GUÍA RÁPIDA

Apartado 1: datos de la asignatura

En este apartado se identifica la asignatura, se indican sus características principales y se la sitúa en el contexto en el que se imparte. La información que debe incluirse en la guía docente se encuentra, en su mayor parte, en las memorias de verificación de cada una de las titulaciones de la UPCT, que pueden localizarse mediante los siguientes enlaces:

Título de Grado: <http://www.upct.es/estudios/grado/>

Estudios de Máster: <http://www.upct.es/estudios/master/>

Estudios de Doctorado: <http://www.upct.es/contenido/doctorado/tercerciclo.php>

Apartado 2: datos del profesorado

En este apartado se identifica tanto al/la/los profesor/a/res responsable/s de la asignatura, como al resto de profesorado que la imparte. Si la asignatura es impartida por más de un profesor puedes emplear copias de las dos tablas que se incluyen, que insertarás a continuación de las originales. En caso necesario puedes sustituir, en las copias, “Profesor responsable” por “Profesor/a”.

No olvides incluir la siguiente información: titulación académica del profesor; vinculación con la universidad; experiencia docente y número de quinquenios docentes; líneas de investigación y número de sexenios.

Apartado 3: descripción de la asignatura

Para completar el apartado 3 de la guía docente ten en cuenta lo siguiente:

- En 3.1 incluye una descripción con el objetivo general de la asignatura, sus contenidos más significativos o los instrumentos que pueda aportar para abordar con éxito otras asignaturas.
- En 3.2 describe brevemente la aportación de la asignatura a la hora de resolver problemas concretos en el ámbito profesional. También puedes incidir en el interés de la asignatura desde el punto de vista instrumental y su aportación a otras asignaturas nutridas.
- En 3.3 muestra las relaciones de la asignatura con otras del plan de estudios que forman parte de la misma materia, comparten competencias o son nutrientes o nutridas.
- En 3.4 indica las incompatibilidades definidas en el plan de estudios, si las hubiese.
- En 3.5 incluye las recomendaciones de todo tipo para cursar la asignatura.
- En 3.6 indica las medidas especiales previstas para salvar posibles contingencias como la integración, la discapacidad, los estudiantes de intercambio, etc.

Apartado 4: competencias y resultados del aprendizaje

Las competencias básicas, generales, transversales y específicas de los apartados 4.1 a 4.4 de tu guía docente puedes copiarlas de la ficha del apartado 5 de la memoria de verificación del título al que corresponde la asignatura.

Para formular los resultados del aprendizaje (subapartado 4.5 de tu guía docente), y dada su importancia como elemento central de la planificación docente, conviene que consultes el apartado 4 de este manual y la *Guía* de ANECA que se cita en el mismo;. Ten en cuenta que:

- Debes formular resultados del aprendizaje para todas las competencias asociadas a tu asignatura, no solo para las específicas.
- En el caso de dos competencias muy relacionadas entre sí, los resultados del aprendizaje pueden ser comunes a ambas.
- Su número, para una asignatura, debe estar entre 5 y 10.
- Deben ser realistas y evaluables.
- Tienen que estar muy relacionados con las actividades docentes y con los métodos de evaluación que figurarán en apartados posteriores de tu guía docente.
- Debes formularlos mediante verbos activos en infinitivo.
- Debes numerarlos para que estén identificados en otros apartados de la guía docente.

Apartado 5: contenidos

El temario de la asignatura debe ser proporcional a su carga lectiva, que viene indicada en el plan de estudios. Los contenidos no son un fin en sí mismos; sólo tienen sentido en cuanto que contribuyen al desarrollo profesional y personal de los estudiantes.

Para completar el apartado 5 de la guía docente ten en cuenta lo siguiente:

- Los contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura (5.1) son los que aparecen en el epígrafe “Contenidos” de la ficha de nuestra asignatura en el apartado 5 de la memoria de verificación del título. Debes copiarlos de ahí.
- En el programa de teoría (5.2) debes reflejar todos los temas del programa agrupados en unidades didácticas. Emplea acrónimos (por ejemplo *T1.1* para el tema 1 de la unidad didáctica 1) para identificar fácilmente los temas del programa en la programación temporal (anexo I).
- En el programa de prácticas (5.3) debes incluir el nombre y una breve descripción de cada práctica. Indica además otros aspectos relevantes, como los referidos a la evaluación. También aquí puedes emplear acrónimos para identificar cada práctica.
- Debes incluir el programa traducido al inglés (5.4) y organizado en unidades didácticas y temas.
- Desarrolla los objetivos formativos de tu asignatura (5.5) relacionándolos con el programa (unidades didácticas) y con las actividades formativas.

Apartado 6: metodología docente

Las actividades formativas deben elegirse de forma que faciliten que el estudiante alcance los resultados del aprendizaje establecidos para la asignatura y que han sido formulados en el subapartado 4.5 de la guía. La metodología docente, los sistemas de evaluación y los resultados del aprendizaje deben estar perfectamente coordinados entre sí. La distribución a lo largo del curso o cuatrimestre de las distintas actividades formativas y de la carga de trabajo del estudiante se establece en la programación temporal (véase el anexo I de este manual).

En el subapartado 6.1 de la guía docente debes indicar:

- Actividad: denominación de cada actividad formativa a realizar.
- Técnicas docentes: descripción de la actividad indicando la participación del profesor, la forma de desarrollarla o cualquier otro aspecto relevante.
- Trabajo del estudiante: descripción de la actividad a realizar por los estudiantes diferenciando, en caso necesario, entre trabajo presencial y trabajo no presencial.
- Horas: tiempo previsto para la actividad, diferenciando el tiempo de trabajo presencial del estudiante y el de trabajo no presencial. La carga de trabajo total en horas debe coincidir con la que figura en el apartado 1 de la guía docente. La carga de trabajo de cada actividad debe coincidir con la que figure en la programación docente (anexo I) de la asignatura.

En el subapartado 6.2 (opcional) puedes mostrar la relación entre las actividades formativas establecidas en 6.1 y los resultados del aprendizaje de la asignatura definidos en 4.5 (identificados con números):

- Marca con una “X” el resultado o resultados que correspondan a cada actividad formativa.
- Todos los resultados del aprendizaje deben tener relación con alguna actividad formativa y viceversa.

Apartado 7: metodología de evaluación

Los resultados del aprendizaje deben poder ser evaluados mediante instrumentos y técnicas adecuadas. Hay que diseñar actividades de evaluación, tanto formativas (motivan y proporcionan realimentación sobre el grado de aprendizaje durante el curso, sin necesidad de que afecte a la calificación final individual) como sumativas (permiten cuantificar si los estudiantes han alcanzado los niveles de dominio planteados inicialmente), para guiar al alumnado en el aprendizaje disciplinar y en la obtención de resultados.

La evaluación es un proceso fuertemente interrelacionado. Por tanto, los resultados del aprendizaje y los métodos de evaluación deben estar alineados. En el apartado 7 de este manual se presenta un ejemplo de correspondencia entre resultados del aprendizaje, actividades formativas y métodos de evaluación en una asignatura.

En el subapartado 7.1 de la guía docente se deben enumerar y describir las técnicas o instrumentos de evaluación que se van a utilizar:

- Las actividades de evaluación: pruebas escritas individuales, presentaciones orales, trabajos en grupo o individuales, elaboración de informes, etc.
- El tipo de evaluación, formativa o sumativa, que corresponde a cada actividad. Indícalo con una “X”. Ten en cuenta que algunas actividades de evaluación pueden ser a la vez formativas y sumativas.
- El sistema y los criterios generales de evaluación de cada tipo de prueba.
- La contribución de cada actividad de evaluación sumativa a la calificación final, en porcentaje.
- Cuáles son los resultados del aprendizaje que se evalúan con cada actividad de evaluación. Recuerda que cada resultado debe aparecer una vez, al menos, ya que todos ellos deben ser evaluados.

En el subapartado 7.2 (opcional) puedes detallar algunos de los mecanismos de control y seguimiento de la asignatura. Se entiende que estos mecanismos corresponden, en general, a las actividades de evaluación formativa y ya habrán sido recogidos en el subapartado 7.1 de tu guía docente. Pero aquí puedes explicarlos con más detalle o añadir otra información relacionada que no figure allí.

Apartado 8: bibliografía y recursos

En este apartado se ofrecen al estudiante las referencias al material bibliográfico básico y complementario.

Es conveniente enlazar, desde cada una de las guías docentes, al servicio de bibliografía recomendada que proporciona el Servicio de Documentación de la UPCT.

La descripción de las referencias, conviene realizarla de una forma clara, homogénea y siguiendo la norma UNE-ISO-690: 2013.

- La *bibliografía básica* es la que el estudiante puede utilizar para preparar la asignatura completa o ciertas partes de la misma. Se recomienda de 2 a 6 referencias. Se entiende la bibliografía básica en sentido amplio: libros, apuntes, escritos, artículos, normas, documentos sueltos, etc. Conviene indicar la correspondencia entre las unidades didácticas y los textos de referencia.
- La *bibliografía complementaria* es la que permite al estudiante profundizar sobre ciertos temas. Se recomienda de 7 a 8 referencias como máximo.
- Los *recursos en red y otros recursos* son aquellos que no están incluidos en los apartados anteriores como son recursos en internet, herramientas tipo Aul@ Virtual, páginas web, MOOCs, OCW, etc.

Anexo I: programación temporal

Para completar la programación temporal puedes utilizar la hoja de cálculo *Programacion_temporal.xls*. Debes seguir estos pasos:

- Indica el número de créditos los ECTS de la asignatura a continuación de la casilla **ECTS de la asignatura**.
- Selecciona del desplegable **Horas por ETCS** el número de horas correspondiente. Todos los Grados de la UPCT (y algunos títulos de Máster) utilizan créditos ECTS

de 30 horas, salvo los de la Facultad de Ciencias de la Empresa y la Escuela adscrita de Turismo, que utilizan créditos de 25 horas.

- Las casillas **Carga total**, **Máximo actividades convencionales** y **Máximo actividades presenciales** mostrarán de forma automática los valores para cada tipo de actividad que no debemos sobrepasar durante el reparto de la carga docente.
- El siguiente paso es distribuir por semanas (columnas) la carga docente en horas. En la fila **TEMA/ACTIVIDAD** debemos fijar un acrónimo que refleje el tema o la actividad a realizar cada semana. Conviene que dicho acrónimo corresponda a los utilizados en los subapartados 5.2 y 5.3 de la guía docente. Por ejemplo *T1.1* para el tema 1 de la unidad didáctica 1, *P1* para la práctica de aula 1 o *I1* para la práctica de informática 1.
- Las filas **TOTAL CONVENCIONALES**, **TOTAL NO CONVENCIONALES**, **TOTAL NO PRESENCIALES** y **TOTAL HORAS POR SEMANA** reflejan la carga docente para cada tipo de actividad y el total por semanas. Los colores de estas casillas variarán en función de la carga asignada, pero no debemos prestar atención hasta que la carga total de la asignatura haya sido introducida.
- Los colores verde, amarillo y granate muestran en orden creciente la carga de trabajo semanal.
- Se recomienda proponer los exámenes parciales una vez repartida el total de la carga docente, seleccionando para ello una semana en la que la fila **TOTAL HORAS POR SEMANA** figure con menor carga docente (color verde).
- Los exámenes parciales deben introducirse en la fila **PARCIAL** mediante un acrónimo (por ejemplo *EP1*, *EP2*...) y podrán visualizarse como una carga extra representada por una franja granate debajo de la fila **TOTAL HORAS POR SEMANA**.
- Una vez finalizada la ficha debemos asegurarnos de que se cumple la normativa a la que se hace referencia en la parte inferior. Si alguna norma no se cumple, su texto aparece en color rojo y la casilla con valor numérico correspondiente aparece con fondo rojo y texto blanco.

Anexo III. EJEMPLOS DE PROGRAMACIONES TEMPORALES Y DE GUÍAS DOCENTES

Geomática en Agronomía	58
Diseño industrial	72
Gestión del conocimiento	87
Topografía y cartografía mineras	99
Gestión y política medioambiental	112
Elementos de la arquitectura	124
Edificación	139
Dirección estratégica	155
Hidrostática y estabilidad	168

1. Datos de la asignatura

Nombre	Geomática en Agronomía (Geomatics in Agronomy)				
Materia*	Topografía, fotogrametría, teledetección y SIG en Agronomía				
Módulo*	Común a la rama Agrícola				
Código	518101009				
Titulación	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos				
Plan de estudios	2013				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio García Martín		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Primera planta edificio EICIM/ETSINO		
Teléfono	868071273	Fax	
Correo electrónico	antonio.gmartin@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero de Minas por la UPM Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Desde 1991 (cuatro quinquenios docentes) Asignaturas impartidas: <i>Topografía</i> en los grados de la EICM. <i>Topografía y Cartografía mineras</i> en el grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía. <i>Geomática en Agronomía</i> en los grados de la ETSIA. Dos asignaturas de máster. Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2008-2009).
Líneas de Investigación	Grupo de investigación <i>Geomática</i> . Líneas de investigación totalmente relacionadas con la asignatura: <i>Teledetección, Sistemas de Información y Métodos Numéricos; Fotogrametría digital; Sistemas de Posicionamiento Global</i> . Innovación docente.
Experiencia profesional	Casi 10 años en la Sociedad Minero-metalúrgica Peñarroya-España S.A.
Otros temas de interés	Innovación docente

Profesor	Manuel Rosique Campoy		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Primera planta edificio EICIM/ETSINO		
Teléfono	968325936	Fax	
Correo electrónico	manuel.rosique@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

El término *Geomática* hace referencia al conjunto de ciencias destinadas a la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de *información geográfica*. Entre esas ciencias están: Topografía, Geodesia, Cartografía, Fotogrametría y Teledetección.

La información geográfica es la constituida por datos localizados, es decir con una referencia geográfica dada (por ejemplo, las coordenadas de su ubicación), que se emplean en proyectos científicos y de ingeniería o en operaciones administrativas y legales, entre otros.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para la realización de todos los trabajos topográficos (levantamientos, replanteos, etc.) que puedan requerirse en cualquier proyecto de ingeniería agronómica, además de para la de trabajos de agrimensura: determinación de superficies agrarias, deslindes y parcelaciones. También se introduce al estudiante en técnicas como Teledetección y SIG, que serán de aplicación en asignaturas de cursos posteriores.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia *Topografía, fotogrametría, teledetección y SIG en Agronomía* sólo incluye la asignatura *Geomática en Agronomía*, que corresponde al módulo de formación común del Grado. Como asignaturas nutrientes se pueden citar las de *Matemáticas e Informática, Ampliación de Matemáticas y Expresión gráfica*, todas de 1^{er} curso.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda que el estudiante haya cursado las asignaturas *Expresión gráfica y Matemáticas e Informática*. Es conveniente que haya superado, al menos, la primera de ellas.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG1 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales -parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

TG4 - Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.

TG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

RA6. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.

RA9. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

RA10. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T2. Trabajar en equipo (nivel 1)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al término de esta enseñanza el estudiante debe ser capaz de:

1. Aplicar los conceptos básicos y la terminología propios de la Geomática.
2. Manejar los sistemas cartográficos más empleados, relacionando e integrando la información geográfica obtenida de distintas fuentes.
3. Manejar los instrumentos topográficos (GPS, estación total, nivel).
4. Realizar levantamientos topográficos de dificultad mediana, calculando los errores máximos que cabe esperar en ellos.
5. Realizar replanteos de puntos y cálculos de movimientos de tierras, superficies, deslindes y parcelaciones.
6. Describir las ciencias y técnicas para capturar, tratar, analizar, interpretar, difundir y almacenar información geográfica.
7. Participar y colaborar activamente en un grupo de trabajo, identificando objetivos y responsabilidades colectivas e individuales y decidiendo las estrategias a seguir.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Concepto de topografía. Nociones de geodesia, cartografía y teoría de errores. Coordenadas cartesianas y polares. Instrumentos topográficos: Estación total y nivel. Métodos planimétricos y altimétricos. Planificación de un levantamiento topográfico. Topografía con GPS. Replanteos. Movimiento de tierras y cálculo de superficies. Concepto de fotogrametría. Nociones de proyección central y ortogonal. Instrumentación: cámaras y restituidores. Restitución de fotogramas. Planificación de un vuelo. Fundamentos de teledetección y propiedades espectrales de la superficie terrestre. Aplicaciones en Agronomía. Fundamentos de SIG. Organización de la información. Tipos de datos en un SIG: ráster y vectorial. Aplicaciones en Agronomía.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I.- INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS

- T1. **CONCEPTO DE TOPOGRAFÍA.**- Objeto de la Topografía. Mapas y planos. Escalas y límite de la percepción visual. Concepto de planimetría y altimetría. Influencia de la curvatura terrestre.
- T2. **NOCIONES DE GEODESIA.**- Geoide y elipsoide. Sistemas de coordenadas. Concepto de meridiana; acimut. Sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos.
- T3. **NOCIONES DE CARTOGRAFÍA.**- Proyecciones cartográficas. Deformaciones y escala local. Tipos de proyección. Proyecciones cartográficas más usadas.
- T4. **TEORÍA DE ERRORES.**- Tipos de errores. Distribución de los errores accidentales. Transmisión de los errores accidentales. Concepto de error de cierre y compensación.

UNIDAD DIDÁCTICA II. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

- T5. **COORDENADAS CARTESIANAS Y POLARES.**- Coordenadas polares. Coordenadas cartesianas. Transformación de coordenadas. Coordenadas relativas y absolutas
- T6. **ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.**- Elementos de puesta en estación. Elementos de nivelación. Anteojos. Elementos de medida de ángulos. Miras y señales.
- T7. **MEDIDA Y REPRESENTACIÓN DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS.**- Medida de ángulos horizontales y verticales. Medida directa y medida indirecta de distancias. Errores accidentales en la medida de ángulos y distancias.
- T8. **EL NIVEL.**- Niveles: fundamento y tipos. Errores accidentales; error kilométrico.
- T9. **ESTACIÓN TOTAL.**- Teodolito, taquímetro y estación total. Ejes y movimientos. Puesta Operación. Cálculo del desnivel. Métodos para aumentar la precisión. Verificaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA III. MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

- T10. **MÉTODOS PLANIMÉTRICOS.**- Método de Radiación. Método de Itinerario. Tipos de itinerario. Método de Intersección. Intersección directa. Intersección inversa: método de Pothenot; método de Hansen.
- T11. **LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO.**- Errores sistemáticos en altimetría. Nivelación geométrica. Nivelación trigonométrica. Errores accidentales en nivelación.
- T12. **PLANIFICACIÓN DE UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.**- Criterios para el establecimiento de redes planimétricas y altimétricas. Acumulación de errores. Comprobación final.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. APLICACIONES DE LA TOPOGRAFÍA

- T13. **MEDICIONES Y CUBICACIONES.**- Mediciones lineales. Mediciones superficiales:

agrimensura. Cubicación: métodos a emplear. Método de los perfiles.

T14. **REPLANTEOS**.- Replanteo de puntos. Replanteo de alineaciones rectas. Replanteo de alineaciones curvas circulares. Curvas circulares compuestas.

UNIDAD DIDÁCTICA V. GNSS, FOTOGRAMETRÍA , TELEDETECCIÓN Y SIG

T15. **INTRODUCCIÓN AL GNSS**.- Conceptos básicos. Funcionamiento del GNSS. Tipos de posicionamiento en GNSS. Tipos de receptores.

T16. **FOTOGRAMETRÍA**.- Fundamento. Orientación y restitución de un par de fotogramas. Instrumentos. Fotogrametría terrestre. Fotogrametría aérea

T17. **TELEDETECCIÓN**.- Fundamento. Espectro electromagnético. Sensores. Resolución. Procesado y tratamiento de imágenes.

T18. **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**.- Conceptos. La información geográfica. Tipos de SIG. Cómo se genera la información geográfica. Funciones. Modelos digitales del terreno. Aplicaciones en agronomía.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1 (P1). Resolución de ejercicios y supuestos prácticos. Presencial convencional.

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Práctica 2 (P2). Conocimiento y manejo de instrumentos topográficos. Presencial convencional.

Se realiza en el aula y en el campo. El profesor instruye a los alumnos en el conocimiento y manejo de estación total y nivel, junto con sus elementos accesorios (trípode, mira, prisma y jalón). Los alumnos practican por grupos y en horario abierto hasta adquirir las habilidades y destrezas requeridas.

Se realiza una evaluación oral que se repite cuantas veces sea necesario hasta garantizar que se han alcanzado los objetivos

Práctica 3 (P3). Práctica de SIG y TD. Presencial convencional.

Se realizan en aula. Se desarrollan los contenidos impartidos en Teledetección y SIG mediante ejemplos en agronomía. Los alumnos pueden practicar individualmente, consultando al profesor en horario abierto.

Práctica 4 (P4). Trabajo en grupo: levantamiento topográfico y elaboración del plano. No presencial.

Se desarrolla en el campo. Consiste en realizar un levantamiento topográfico propuesto por el profesor y dibujar el correspondiente plano. La práctica se desarrolla en grupos de 5 estudiantes. Se presenta un informe por cada grupo.

La evaluación se realiza sobre el informe mediante una rúbrica que se publica en Aula Virtual desde el principio del cuatrimestre

La realización del trabajo en grupo (P3) es obligatoria. También lo es la prueba oral de manejo de instrumentos topográficos que evalúa la práctica P2.

Los trabajos se guardan para convocatorias y cursos posteriores. La práctica P3 se puede realizar en cualquier momento a lo largo del curso, ya que los equipos topográficos y las tutorías están disponibles; por tanto, los estudiantes que no las hayan superado en su convocatoria pueden hacerlo en cualquier otro momento.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

- I Introduction. Basic concepts**
 1. Concept of topography.
 2. Notions of geodesy.
 3. Notions of cartography.
 4. Theory of errors.
- II. Topographical instruments**
 5. Polar and cartesian coordinates.
 6. Elements of topographical instruments.
 7. Measurement of angles and distances.
 8. Level.
 9. Total station.
- III. Topographical methods and uplifts**
 10. Planimetric methods: intersection, traverse and radiation.
 11. Altimetric methods: geometric levelling and trigonometrical levelling.
 12. Planning a topographical network.
- IV. Applications:**
 13. Earthwork quantities.
 14. Setting out.
- V. GNSS, photogrammetry, remote sensing and GIS**
 15. Introduction to GNSS.
 16. Photogrammetry.
 17. Remote Sensing.
 18. GIS.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Introducción. Conceptos básicos

Se explica el objeto de la Topografía y su relación con la Geodesia y la Cartografía. Se presenta una serie de conceptos básicos relativos a estas tres ciencias: límite de la percepción visual, tolerancia, planimetría y altimetría, meridiana y acimut, anamorfosis, etc. Se estudian los elementos de teoría de errores que serán de aplicación en unidades posteriores.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos y la terminología propios de estas ciencias.
- Enseñarles a interpretar mapas y planos utilizando distintos sistemas de coordenadas.
- Enseñarles a manejar distintos sistemas cartográficos relacionando e integrando información geográfica procedente de distintas fuentes.

Unidad didáctica II. Instrumentos topográficos

Esta unidad se ocupa del conocimiento y del manejo de distintos instrumentos planimétricos y altimétricos: taquímetro y estación total, teodolito, brújula y nivel. Se estudian los distintos sistemas de coordenadas (geográficas, polares, cartesianas). Se explica cómo estacionar y, en su caso, orientar cada instrumento, cómo tomar las lecturas y cómo obtener las coordenadas de los puntos visados. Se presentan las expresiones que permiten estimar los errores accidentales propios de cada instrumento.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los instrumentos topográficos: estación total y nivel.
- Enseñarles a estacionar los instrumentos. Orientar un instrumento estacionado en el extremo de una base.
- Mostrarles cómo se toman las lecturas propias de cada instrumento y cómo

transformarlas en ángulos, distancias y desniveles.

- Que aprendan a calcular las coordenadas cartesianas de los puntos visados.
- Explicarles cómo se calculan los errores accidentales máximos propios de cada medición.

Unidad didáctica III. Métodos y levantamientos topográficos

Esta unidad se ocupa de los distintos métodos topográficos, planimétricos (intersección, itinerario y radiación) y altimétricos (nivelación geométrica y nivelación trigonométrica). Se explica su aplicación práctica y la forma de resolver cada uno de ellos, obteniendo las coordenadas de los puntos no conocidos. Se estudia la forma en que se producen y se transmiten los errores accidentales. Finalmente se explica cómo se combinan métodos e instrumentos a la hora de planificar y realizar un levantamiento topográfico.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Explicar a los estudiantes cuáles son los criterios que se aplican para planificar y aplicar cada método planimétrico y altimétrico, eligiendo los puntos de estación y tomando las lecturas necesarias.
- Enseñarles a resolverlo, calculando las coordenadas de los puntos incógnita. En el caso de intersección inversa (métodos de Pothenot y Hansen) se les facilitarán las expresiones para resolverla.
- Mostrarles cómo calcular los errores acumulados en los puntos más desfavorables.
- Mostrarles cómo diseñar, planificar y realizar levantamientos de dificultad mediana, teniendo en cuenta que los errores acumulados nunca deben superar la tolerancia.
- Indicarles cómo dibujar el correspondiente plano topográfico.
- Empezar a desarrollar su capacidad para integrarse en equipos de trabajo.

Unidad didáctica IV. Aplicaciones

Se explican distintos métodos para calcular superficies y para estimar el movimiento de tierras que conlleva un proyecto de ingeniería. Se explica con detalle el método de los perfiles, incluyendo el trazado de perfiles longitudinal y transversales y cómo se cubica a partir de ellos. Se presenta el concepto de replanteo y se explican los distintos métodos de replanteo de puntos, alineaciones rectas y alineaciones curvas circulares.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Que los estudiantes sepan trazar el perfil longitudinal y los perfiles transversales a partir de los planos y las especificaciones del proyecto.
- Que aprendan a calcular el movimiento de tierras a partir de los perfiles transversales.
- Que conozcan las técnicas para replantear puntos y alineaciones rectas y curvas circulares.

Unidad didáctica V. GNSS, fotogrametría, teledetección y SIG

Se explican los conceptos básicos del método GNSS y su funcionamiento. Se exponen los fundamentos de la Fotogrametría (estereofotogrametría, orientación de pares, puntos de apoyo, restitución, etc.) y se explica la forma de planificar levantamientos por fotogrametría terrestre y aérea. Se explican los fundamentos de la teledetección, los sensores utilizados y el tratamiento de las imágenes obtenidas. Se desarrollan los principios de SIG, el tratamiento de los datos, el análisis y la representación de los resultados

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Que los estudiantes conozcan y manejen los equipos GNSS.
- Mostrarles cómo se planifican los levantamientos por fotogrametría aérea, calculando la escala de vuelo, la altura de vuelo, la longitud de la base y otros parámetros.
- Mostrarles los fundamentos y las posibilidades de la teledetección así como algunas de las aplicaciones en agronomía.
- Mostrarles las herramientas básicas de los SIG, sus potencialidades y aplicaciones en agronomía

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	24
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	36
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	27
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	40
Prácticas de SIG	Prácticas de aula para mostrar el manejo de una herramienta SIG.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Planteamiento de dudas	2
		<u>No presencial</u> : Instalación del programa en casa. Manejo del mismo.	2
Prácticas con instrumentos topográficos	Se trabaja con los estudiantes, en aula y en el campo, mostrando todos los aspectos relevantes sobre conocimiento y manejo de instrumentos y haciéndolos practicar con ellos.	<u>Presencial convencional</u> : Manejo de instrumentos. Planteamiento de dudas	6
		<u>No presencial</u> : Prácticas en grupo de manejo de instrumentos. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	12
Trabajo de campo e informe	Se explica el trabajo a realizar por los alumnos, consistente en un levantamiento topográfico y la elaboración del correspondiente informe.	<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 5 estudiantes. Realización de los cálculos en aula de informática o en casa. Elaboración del plano topográfico. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	20
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	2
Actividades de evaluación formativa	Se realiza una prueba tipo test tras completar cada unidad didáctica. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial no convencional</u> : Realización del test. Corrección del test de otro estudiante.	1
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial y examen parcial eliminatorio). Prueba oral de manejo de instrumentos: se repite cuantas veces sea necesario hasta que el alumno acredite haber adquirido las habilidades y destrezas correspondientes.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia al examen oficial. La prueba oral se realiza a conveniencia del estudiante, pero es importante hacerla antes de comenzar con el trabajo de campo.	6
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)							
	Resultados del aprendizaje (4.5)						
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	
Resolución de ejercicios y casos prácticos		X		X	X		
Prácticas de SIG						X	
Prácticas con instrumentos topográficos			X				X
Trabajo de campo e informe				X			X
Actividades de evaluación formativa	X					X	

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas teoría (parcial ¹ y final)	X		Preguntas breves o tipo test (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 40%	1, 2, 6
Pruebas escritas ejercicios (parcial ¹ y final)	X		Ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto en clase. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 40%	2, 3, 4, 5
Evaluación formativa		X	Pruebas tipo test realizadas y corregidas en clase. Evalúan el progreso del aprendizaje.	No interviene	1, 2, 6
Prueba oral ²		X	Cuestiones prácticas sobre conocimiento y manejo de instrumentos. Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas.	No interviene	3
Trabajo en grupo ³	X	X	Informe sobre el trabajo de campo, incluyendo plano topográfico elaborado durante el mismo. Evalúa conocimientos, habilidades y destrezas.	20%	4, 7
Ejercicios propuestos por el profesorado (opcional)	X	X	Resolución, en casa, de ejercicios y casos propuestos por el profesor. Evalúa, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	4, 5

¹ La prueba escrita parcial (PE1), con la misma estructura que la final, corresponderá a las dos primeras unidades didácticas.

² La prueba oral (PO) se repite tantas veces como sea necesario hasta comprobar que se han adquirido las destrezas requeridas. No se tiene en cuenta en la nota final.

³ El trabajo en grupo se evalúa mediante una rúbrica, que se publica en Aula Virtual.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Actividades de evaluación formativa.

Cuestiones planteadas en clase. Participación de los estudiantes en las clases de ejercicios, en las que se dará un tiempo para que intenten resolverlos (de forma individual o en pequeños grupos) antes de que lo haga el profesor u otro de los estudiantes.

La prueba oral sobre conocimiento y manejo de instrumentos topográficos sirve para garantizar que las destrezas requeridas han sido alcanzadas por todos los alumnos.

Tutorías individuales o en grupo, estas últimas orientadas especialmente a la realización del trabajo en grupo.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *Topografía*. García Martín, Rosique y Torres. Apuntes de teoría.
- *Ejercicios de Topografía*. García Martín, Rosique y Torres. Ejercicios resueltos.

Los dos libros (en proceso de publicación) están disponibles en Aula Virtual. Están divididos en 5 unidades didácticas que se corresponden con las del programa de la asignatura.

- *gvSIG, guía para el aprendizaje autónomo*. García León, García Martín y Torres Picazo. Cartagena 2013. ISBN: 9788461642007. Disponible en Aula Virtual y en el repositorio digital de la UPCT: <http://hdl.handle.net/10317/3262>

Corresponde a la unidad didáctica V, tema 18.

8.2. Bibliografía complementaria*

La bibliografía complementaria de esta asignatura puede consultarse en la siguiente dirección web del Servicio de Documentación de la UPCT:

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user_id=WEBSERVER

Está constituida por los siguientes textos:

- *Topografía básica para ingenieros*. García Martín, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1994. ISBN: 8476845685.
- *Topografía aplicada para ingenieros*. García Martín, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1996. ISBN: 8476847491.

Versiones anteriores de los libros que constituyen la bibliografía básica. Permiten seguir casi toda la asignatura pero no están actualizados.

- *Geodesia y cartografía matemática*. Martín Asín, F. Edición del autor. 1990. ISBN: 843980248X.

Para la unidad didáctica I, temas 2 y 3.

- *Topografía general y aplicada*. Domínguez García-Tejero, F. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, 1997. ISBN: 8471147211.
- *Topografía*. Valdés Domenech, F. Editorial C.E.A.C., 1991. ISBN: 8432924016.

Estos textos se refieren a las unidades didácticas II, III y parte de la I.

- *Replanteo de obra y aplicaciones*, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010. ISBN: 9788498763393.
- *Prácticas de replanteo en construcción*, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010. ISBN: 9788498769098.

Para la unidad didáctica IV, tema 14.

- *GPS. La nueva era de la topografía*. Núñez-García del Pozo, Valbuena Durán, Velasco Gómez. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992. ISBN: 8487510310.
- *Problemas de fotogrametría I, II y III*. Lerma García, J.L. Universidad Politécnica de Valencia, 1999. ISBN: 8477218048, 8477218463, 8477218056.
- *Teledetección Ambiental*. Chuvieco Salinero. Ariel, Madrid, 2008. ISBN: 9788434480733.

Para la unidad didáctica V, temas 15, 16, 16 y 17, respectivamente.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

Página web de la ETSIA: <http://www.etsia.upct.es>Página web del Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>

Instrumentos topográficos disponibles en el laboratorio del Área de Conocimiento

Geomática en Agronomía: programación temporal

ECTS de la asignatura: 6

Horas por ECTS: 30

Carga total: 180 horas

Máximo actividades convencionales: 60 horas

Maximo actividades presenciales: 90 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
TEMA/ACTIVIDAD		T1 T2 T3	T4 T5	T6	T7	T8 T9			T10	T11	T12	T13	T14 T15	T16 T17	T18					
PARCIAL									PE1									PO		
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0		3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0				24,0	
		Clases ejercicios (P1)	1,0	2,0	2,0	2,0		4,0	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,0	3,0			27,0	
		Práctica SIG (P3)													2,0				2,0	
		Prácticas instrum. (P2)					2,0	4,0												6,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
	TOTAL CONVENCIONALES	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	0,0			59,0	
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales	Trabajo cooperativo																	0,0	
		Tutorías														2,0		2,0		
		Evaluación formativa														1,0		1,0		
		Evaluación sumativa							3,0								3,0	6,0		
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
	TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	9,0		
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio teoría		2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0		1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0		10,0	36,0	
		Estudio ejercicios	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0		1,0	2,0	2,0				2,0	2,0		20,0	40,0	
		Software SIG													2,0			2,0		
		Prácticas instrum. (P2)					2,0	4,0	4,0	2,0									12,0	
		Trabajo en grupo (P4)										2,0	4,0	4,0	4,0	2,0			20,0	
		Tutorías														2,0			2,0	
																			0,0	
																	0,0			
	TOTAL NO PRESENCIALES	1,0	4,0	4,0	4,0	6,0	7,0	8,0	4,0	3,0	6,0	6,0	6,0	6,0	8,0	7,0	2,0	30,0	112,0	
TOTAL HORAS POR SEMANA		5,0	8,0	8,0	8,0	10,0	11,0	12,0	11,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0	12,0	10,0	5,0	33,0	CARGA TOTAL	180,0

1. Datos de la asignatura

Nombre	Diseño Industrial (Industrial Design)			
Materia*	Diseño Industrial			
Módulo*	Materias Tecnología Industrial			
Código	515101008			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Plan de estudios	2009			
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial			
Tipo	Obligatoria			
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	C2	Curso 1º
Idioma	Castellano			
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas) 180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Julián Conesa Pastor		
Departamento	Expresión Gráfica		
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Ubicación del despacho	Despacho 3042 3ª Planta Hospital de Marina. Zona Este.		
Teléfono	968.326.477	Fax	968.326.474
Correo electrónico	Julian.conesa@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~deg/Julian_Conesa/index.html		
Horario de atención / Tutorías	M: 11.00 a 13.00, X:18.00 a 20.00 y V: 16.00 a 18.00		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 3042 3ª Planta Hospital de Marina. Zona Este		

Perfil Docente e investigador	Ingeniero Industrial. Doctor en Ingeniería Mecánica por la UPCT. Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Desde 1995 (tres quinquenios docentes). Asignaturas impartidas: Diseño Industrial en los estudios de Grado de Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnología Industrial, Diseño asistido por Ordenador en la titulación de Ingeniero Industrial.
Líneas de Investigación	Grupo de investigación <i>Diseño Gráfico</i> . Diseño Industrial, Sistemas CAD, Reconstrucción tridimensional. Un sexenio de investigación.
Experiencia profesional	Participación en diversos contratos art. 83 para realizar tareas de diseño industrial.
Otros temas de interés	Coordinador de las Pruebas de acceso a la Universidad.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de *Diseño Industrial* está concebida como la continuación natural de la asignatura de *Expresión Gráfica*. Por tanto, el objetivo lógico de esta segunda asignatura es profundizar en el estudio del lenguaje gráfico iniciado en la primera centrándose en el análisis de planos de ingeniería.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En el entorno industrial es preciso conocer y comprender el lenguaje gráfico, requiriéndose capacidad de concepción espacial que permita resolver los diferentes problemas que se puedan presentar en el desarrollo de la actividad profesional. Asimismo, es necesario el conocimiento de los recursos gráficos que permitan transmitir ideas y propuestas, que se apoyen en conceptos normalizados con el objetivo de utilizar un mismo marco profesional que facilite la comunicación técnica.

La documentación gráfica, el análisis y el diseño, son también aspectos fundamentales del proceso industrial, que disponen de un espacio importante en la planificación de la asignatura. Estos aspectos se abordan de manera que completen la formación en el desarrollo de habilidades intelectivas que permitan analizar las situaciones y buscar la mejor solución en cuanto a diseño y representación, relativa a la actividad profesional.

La enorme implantación de los sistemas CAD en el proceso industrial requiere que los contenidos de la asignatura se aborden desde esta importante perspectiva, destacando sus posibilidades de interactividad y facilidad para crear nuevos diseños, la posibilidad de simular el comportamiento del sistema antes de la construcción del prototipo, la generación de planos con todo tipo de vistas, detalles y secciones y la posibilidad de conexión con un sistema de fabricación asistida por computador. Es decir, el conocimiento del ciclo completo de la aplicación de los sistemas CAD en el proceso industrial, facilita la formación integral en este importante ámbito de actuación.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura se considera como una continuación natural de la asignatura de *Expresión Gráfica*, centrándose en el análisis de planos de ingeniería. Además sienta las bases para otras asignaturas de cursos posteriores en las que es necesario conocer los principios básicos del *Diseño Industrial*, como *Fundamentos de Fabricación* de 2º curso y *Proyectos de Ingeniería* de 3º curso.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Los conocimientos con que el alumno debe contar para abordar adecuadamente la asignatura son los que debe haber adquirido al cursar la asignatura *Expresión Gráfica*.

Estos conocimientos se pueden resumir en que el alumno debe ser capaz de aplicar los sistemas de representación y las Normas y Convencionalismos más generales, para el estudio y la descripción de las formas más elementales usadas en ingeniería.

Más concretamente, el alumno debe conocer los sistemas de representación diédrico y axonométrico, sabiendo servirse de ellos para estudiar formas elementales (puntos, rectas, planos y curvas), e intercambiar información geométrica con otros técnicos.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

Los alumnos extranjeros que tengan alguna dificultad con el idioma deben comunicarlo al profesor.

De igual forma los alumnos que, por algún tipo de incompatibilidad justificada, no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo al profesor al comienzo del cuatrimestre.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar con éxito esta asignatura, los estudiantes deben ser capaces de:

- (1) Analizar los modos de generación y representación de superficies.
- (2) Aplicar las propiedades geométricas de las superficies para la resolución de problemas de diseño y fabricación.
- (3) Aplicar las normas a dibujos de ingeniería tanto para la interpretación de planos de ingeniería ajenos, como para la correcta elaboración de los propios.
- (4) Reconocer los diferentes tipos de dibujos de ingeniería.
- (5) Aplicar y reconocer las representaciones simbólicas de información de diseño y fabricación utilizadas habitualmente en planos de ingeniería.
- (6) Demostrar habilidades en el diseño con instrumentos clásicos y a mano alzada.
- (7) Demostrar habilidades en el diseño mediante el uso de sistemas CAD.
- (8) Valorar la información que se le aporta y descartar la que no le resulte útil para resolver una situación o problema determinado.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Teoría general de superficies. Principales superficies técnicas. Relaciones de pertenencia, incidencia y tangencia. Intersección de superficies. Acotación. Signos superficiales. Tolerancias dimensionales. Ajustes. Tolerancias geométricas. Conjuntos y despieces. Representación normalizada de uniones rígidas desmontables y no desmontables. Representación de uniones móviles. Sistema CAD. Interacción gráfica. Entorno de delineación 2D por ordenador. Elementos de acotación. Dibujos de Ingeniería. Agrupación de primitivas. Definición y utilización de símbolos gráficos. Sistemas de referencia 2D.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD. 1 ANÁLISIS DE SUPERFICIES.

T1.1 - TEMA 1.1. TEORÍA GENERAL DE SUPERFICIES.

Generación

Clasificación de las superficies por la naturaleza del elementos generador

Plano tangente

Cono y cilindro circunscrito

Métodos de representación de superficies

T1.2 - TEMA 1.2. PRINCIPALES SUPERFICIES TÉCNICAS.

Cilindro.

Cono.

Esfera: representación, desarrollos teóricos y secciones planas.

T1.3 - TEMA 1.3. RELACIONES DE PERTENENCIA, INCIDENCIA Y TANGENCIA.

Relaciones de pertenencia punto/superficie

Relaciones de incidencia recta/superficie

Relaciones de tangencia plano/superficie

UD. 2 INTERSECCIÓN.

T2.1 - TEMA 2.1. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES.

Método general: Superficies auxiliares, superficies límites.

Clasificación: Penetración, Mordedura, Penetración tangencial, Penetración bitangencial

T2.2 - TEMA 2.2. CASOS PARTICULARES.

Intersección entre superficies radiadas

Intersección entre esfera y radiada

Situaciones particulares

UD. 3 ACOTACIÓN DE DIBUJOS TÉCNICOS.

T3.1 - TEMA 3.1. ACOTACIÓN. FUNDAMENTOS.

Elementos de acotación.

Cotas e indicaciones especiales.

Símbolos complementarios

Excepciones

Diferencias fundamentales entre normas

Métodos de acotación

UD. 4 REPRESENTACIÓN DE MAQUINAS Y MECANISMOS.

T4.1 - TEMA 4.1. ESTADOS SUPERFICIALES.

- Tolerancias micrométricas.
- Signos de mecanizado y recubrimiento.
- Tratamientos superficiales especiales.

T4.2 - TEMA 4.2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

- Definición notaciones y unidades.
- Magnitud de la zona de tolerancia.
- Posición de la zona de tolerancia.

T4.3 - TEMA 4.3 AJUSTES.

- Definiciones y notaciones.
- Sistema de ajuste.
- Elección de un ajuste.

T4.4 - TEMA 4.4 TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS.

- Definiciones.
- Indicación normalizada.
- Zonas de tolerancia geométrica.
- Tolerancias de forma, posición, orientación y oscilación.
- Aplicación del principio de máximo material.

UD. 5 DIBUJOS DE INGENIERÍA.

T5.1 - TEMA 5.1. CONJUNTOS Y DESPIECES.

- Representaciones convencionales y simbólicas.
- Dibujos de conjunto. Dibujos de diseño, funcionamiento y montaje.
- Dibujos de detalle. Dibujos para fabricación.
- Elementos estandarizados.

T5.2 - TEMA 5.2. REPRESENTACIÓN DE UNIONES RÍGIDAS DESMONTABLES Y NO DESMONTABLES.

- Roscas.
- Uniones roscadas.
- Uniones por ajuste con elementos desmontables: pasadores.
- Uniones por conformado con elementos no desmontables, roblones, remaches, grapas, etc.
- Uniones soldadas y pegadas.

T5.3 - TEMA 5.3 REPRESENTACIÓN DE UNIONES MÓVILES.

- Chavetas y rodamientos.
- Dentados y engranajes.
- Correas y cadenas de transmisión.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de prácticas en el aula:

Las prácticas de la asignatura consisten en una colección de ejercicios de aplicación del programa de teoría de la asignatura, que se justifica desde la convicción de que la enseñanza de la misma debe estar orientada tanto hacia el conocimiento (“saber”), como hacia la práctica del Diseño Industrial (“saber hacer”), por lo que una colección de ejercicios que permita a los alumnos poner en práctica los conocimientos teóricos recibidos es fundamental para la correcta aprehensión de los mismos.

En las prácticas a desarrollar se pretende que la propia lectura de los enunciados

requiera para su comprensión el conocimiento tanto del lenguaje gráfico como de los correspondientes fundamentos geométricos. Es decir, que la comprensión de los problemas planteados exige capacidad para interpretar la información contenida en el texto de los mismos y en las figuras que los acompañan. En cuanto a la resolución de los ejercicios, es intencionada la adaptación del contenido lo máximo posible a la teoría estudiada, y presentarlos en forma de aplicaciones prácticas próximas a la realidad; con lo que se pretende que el alumno atisbe tanto el “cómo”, como el “para qué” se aplican los conocimientos teóricos. Por tanto, es intencionado el hecho de que los ejercicios comiencen describiendo el problema de diseño que se pretende resolver utilizando herramientas gráficas.

Todos los ejercicios propuestos han sido previamente resueltos tanteando las dimensiones más apropiadas, de manera que los enunciados correspondientes permitan obtener resoluciones claras y con la mínima acumulación de errores de trazado. Al mismo tiempo se ha procurado que los ejercicios se centren en los aspectos más conceptuales, huyendo de casos excesivamente particulares o “académicos”.

A continuación se detalla la relación de prácticas programadas de aula:

Prácticas entregables:

- P1* - Práctica 1. Determinar la curva de intersección entre dos superficies cónicas.
- P2* - Práctica 2. Determinar la curva de intersección entre dos superficies cilíndricas.
- P3 - Práctica 3. Determinar la curva de intersección entre una superficie cilíndrica y otra esférica.
- P4* - Práctica 4. Acotación de un modelo cualquiera.
- P5 - Práctica 5. Cálculo aplicado de tolerancias dimensionales.
- P6 - Práctica 6. Cálculo de ajustes.

Prácticas no entregables:

- P7 - Práctica 7. Diseño de una válvula Koswa.
- P8 - Práctica 8. Diseño de un cortatubos.
- P9 - Práctica 9. Diseño de una cuchara colgante.
- P10 - Práctica 10. Diseño de un cabrestante.
- P11 - Práctica 11. Diseño de un berbiquí.
- P12 - Práctica 12. Diseño de una bicicleta.
- P13 - Práctica 13. Diseño de una máquina de musculación.

Sesiones en el aula de informática:

Se llevarán a cabo sesiones de prácticas en el aula de informática con el objeto de que los alumnos aprendan a utilizar una herramienta de diseño asistido por ordenador. Para desarrollar sus habilidades computacionales realizarán varias prácticas que serán ejecutadas solamente mediante esta herramienta.

A continuación se detalla la relación de prácticas programadas de aula de informática:

Prácticas entregables:

- C0 - Práctica CAD0. Entorno de una aplicación CAD.
- C1 - Práctica CAD1. Aplicación de incidencias y secciones en superficies.
- C2* - Práctica CAD2. Aplicación de tangencias y normal en superficies.
- C3 - Práctica CAD3. Aplicación de la acotación y estados superficiales a un diseño.
- C4* - Práctica CAD4. Realización de un dibujo de funcionamiento.
- C5 - Práctica CAD5. Realización de dibujos de fabricación en un diseño con uniones roscadas.
- C6* - Práctica CAD6. Realización de dibujos de fabricación en un diseño con engranajes.

C7 - Práctica CAD7. Realización de dibujos de fabricación en un diseño con ruedas dentadas y cadenas.

Las practicas identificadas con * se consideran como básicas y por tanto obligatoria su presentación para aprobar la asignatura. El resto de prácticas entregables se consideran voluntarias y tendrán carácter compensatorio en la calificación final de la asignatura.

La colección de prácticas básicas y voluntarias deberán ser presentadas en el plazo fijado en la convocatoria de examen. De forma orientativa la fecha límite corresponderá a la semana anterior a la realización del examen final.

Aquellos alumnos que presenten la colección de prácticas pero no superen la asignatura podrán volver a entregar la misma colección de prácticas en la próxima convocatoria a examen aumentando si lo desea el número de prácticas voluntarias realizadas.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UD. 1 ANALYSIS OF SURFACES.

TOPIC 1.1. GENERAL THEORY OF SURFACES.

- Generation
- Classification of surfaces by the nature of the generator elements
- Tangent planes
- Cone and cylinder circumscribed
- Surface rendering methods

TOPIC 1.2. MAIN TECHNICAL SURFACES.

- Cylinder.
- Cone.
- Sphere: representation, theoretical developments and flat sections .

TOPIC 1.3. SENSE OF BELONGING AND IMPACT TANGENCY.

- Membership relations point / Surface
- Incidence straight Relations / surface
- Relations tangent plane / surface

UD. 2 INTERSECTION.

TOPIC 2.1. INTERSECTION OF SURFACES

- General method: auxiliary surfaces, boundary surfaces.
- Rating: penetration, bite , tangential penetration, Bitangencial penetration

TOPIC 2.2. PARTICULAR CASES

- Intersection radiated surfaces
- Intersection of sphere and radiated
- Particular situations

UD. 3 DIMENSIONING TECHNICAL DRAWINGS.

TOPIC 3.1. DIMENSIONS. FUNDAMENTALS.

- Elements of dimensioning
- Dimensions and special indications
- Additional symbols
- Exceptions
- Fundamental differences between standards
- Methods of dimensioning

UD. 4 APPEARANCE OF MACHINES AND MECHANISMS.

TOPIC 4.1. SURFACE STATES.

- Micrometer tolerances.
- Signs machining and coating.
- Special surface treatments.

TOPIC 4.2. DIMENSIONAL TOLERANCES.

- Definition notations and units.
- Magnitude of the tolerance zone.
- Position of the tolerance zone.

TOPIC 4.3 SETTINGS.

- Definitions and notations.
- Adjustment system.
- Choosing a setting.

TOPIC 4.4 GEOMETRIC TOLERANCES.

- Definitions
- Standard endorsement
- Geometric tolerance zones
- Tolerances of form, position, orientation and oscillation
- Application of the principle of maximum material

UD. 5 ENGINEERING DRAWINGS

TOPIC 5.1. SETS AND SPECS.

- Conventional and symbolic representations.
- Assembly drawings. Design drawings, operation and assembly.
- Detail drawings. Drawings for manufacturing.
- Standardized elements.

TOPIC 5.2. UNIONS REPRESENTING AND NON REMOVABLE REMOVABLE HARD.

- Threads
- Threaded joints
- Bonds with detachable adjustment elements: pins, cotter pins, straps , etc
- Bonds formed with no detachable parts, rivets, staples, etc
- Welded and bonded joints

TOPIC 5.3 REPRESENTATION OF UNIONS MOBILE.

- And toothed gears
- Belt and chain transmission
- Bearings

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco Unidades Didácticas (UD).

UD 1. SUPERFICIES.

TEMA 1.1. Se introduce al alumno en la definición de superficie desde el punto de vista de la geometría y se enseña una clasificación de las mismas basados en la forma de su elemento generador.

Además se muestra al alumno la base de los distintos sistemas de proyección introduciendo conceptos tales como proyección/sección, cilindro y cono circunscrito y contorno aparente.

TEMA 1.2. Se enseña al alumno a trabajar con las superficies cónica, cilíndrica y esférica como superficies más utilizadas en la técnica. Se muestra como extraer

propiedades de las mismas, realizar sus representaciones y obtener secciones planas.

TEMA 1.3. Se plantea como objetivo enseñar al alumno las relaciones de pertenencia de puntos sobre superficies, hallar puntos de incidencia entre rectas y superficies y a trazar planos tangentes a superficies en un punto de ellas, desde un punto exterior y paralelos a una dirección dada.

UD 2. INTERSECCION DE SUPERFICIES.

TEMA 2.1 Se tiene como objetivo enseñar al alumno el método general para obtener la curva de intersección entre dos superficies, introduciendo el concepto de planos límites y puntos de contacto de la curva con los contornos aparentes de las superficies. Se enseñan los distintos casos de intersección: modadura, penetración, penetración tangencial y penetración bitangencial.

TEMA 2.2 Tema eminentemente práctico, enseña al alumno a obtener las curvas de intersección entre superficies radiadas, superficies radiadas y esféricas y se introducen algunos casos particulares de intersección entre superficies.

UD 3. ACOTACION DE DIBUJOS TECNICOS.

TEMA 3.1 Tiene como objetivo enseñar al alumno los fundamentos de la acotación funcional de acuerdo con la normativa UNE.

UD 4. REPRESENTACION DE MAQUINAS Y MECANISMOS.

TEMA 4.1 Se enseña al alumno el concepto de estado superficial, se analiza toda la información que puede llevar implícita y como representar esta en un plano.

TEMA 4.2 Se introduce al alumno en el concepto de tolerancia dimensional y se enseña a representar las tolerancias dimensionales en los planos de acuerdo con la normativa UNE e ISO.

TEMA 4.3 Se introduce al alumno en el concepto de ajuste y se enseña al alumno los distintos tipos y sistemas de ajustes así como su representación en los planos.

TEMA 4.4 Se introduce al alumno en el concepto de tolerancias geométricas, se analiza su significado y se enseña su representación en los planos.

UD 5. DIBUJOS DE INGENIERIA.

TEMA 5.1 Se enseña al alumno a diferenciar entre planos de conjunto y planos de despiece y se muestra una subclasificación de estos tipos diferenciando dibujos de montaje, dibujos de diseño, dibujos de funcionamiento, dibujo de despiece en bruto y dibujos de fabricación.

TEMA 5.2 Se enseña al alumno la representación normalizada de uniones rígidas diferenciando entre uniones rígidas desmontables y no desmontables. Concretamente se centra la enseñanza en la representación uniones roscadas, pasadores, remaches y soldadura.

TEMA 5.3 Se enseña al alumno la representación normalizada de uniones móviles. Concretamente se centra la enseñanza en la representación chavetas, rodamientos, engranajes, ruedas dentadas, cadenas, poleas y correas.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas individuales	30
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	58
Clase de prácticas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se plantearán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en el planteamiento de métodos de resolución y en la presentación de los resultados. Los alumnos los discutirán en grupo en clase y los resolverán individualmente, siendo guiados paso a paso por el profesor. Se propondrán prácticas para ser resueltas a mano alzada y/o delineadas.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	15
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Presentación de informe.	25
Clase de prácticas CAD. Sesiones de aula de informática	Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas en el manejo de un sistema de CAD para trabajar en 3D y generar planos. Los ejercicios serán modelados mediante un sistema de CAD de amplia implantación.	<u>Presencial</u> : Manejo de una aplicación CAD. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	15
		<u>No presencial</u> : Elaboración del informe de prácticas individual, siguiendo criterios de calidad establecidos.	20
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes individual y por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	14
Actividades de evaluación sumativa	Se realizará una prueba final escrita de tipo individual. Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre y permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	3
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)								
Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase de teoría	X	X	X	X	X			
Clase de prácticas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	X	X	X	X	X	X		X
Clase de prácticas CAD. Sesiones de aula de informática	X	X	X	X	X		X	X
Tutorías individuales y de grupo	X	X	X	X	X			X
Actividades de evaluación sumativa	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual (PEI) ⁽¹⁾	x		Resolución de tres ejercicios teórico-prácticos	30% de la PEI	(1)(2)(3)(4) (5)(6)
			Resolución de dos problemas prácticos	70% de la PEI	(1)(2)(3)(4) (5)(6)(8)
Trabajos en grupo		x	Discusión y resolución en grupo de forma presencial de un conjunto de diseños planteados.		(1)(2)(3)(4) (5)(8)
Informe prácticas individuales con instrumentos tradicionales y a mano alzada ^{(2) (3) (4)}	x		Resolución de forma individual de un conjunto de problemas previamente discutidos en clase. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas y resolución, así como las destrezas y habilidades para el manejo de instrumentos clásicos y el dibujo a mano alzada.	5%	(6)(8)
Informes prácticas individuales con sistemas CAD ^{(2) (3) (4)}	x		Resolución de forma individual de un conjunto de problemas previamente discutidos en clase. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas, y la resolución, así como las destrezas y habilidades para el manejo de una aplicación CAD.	5%	(7)(8)

- (1) La prueba escrita individual (PEI) debe superarse con calificación igual o superior a 4.
 (2) Deberán cumplir con los criterios de calidad previamente establecidos.
 (3) La extensión y estructura de los informes, así como los criterios de calidad serán establecidos previamente.
 (4) Se establecerá un mínimo de ejercicios obligatorios para superar la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase teoría y prácticas.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo presencial de resolución de problemas propuestos para ser discutidos en equipo y resueltos individualmente (no presencial).
- Supervisión durante las sesiones de trabajo presencial en el aula de informática, de resolución de ejercicios propuestos en sistemas CAD para ser discutidos en equipo y resueltos individualmente (no presencial).

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

UD.1 y UD. 2

Conesa Pastor, J. Análisis de superficies en ingeniería. Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena, 2010, p. 71.

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=124928{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

UD.3, UD.4 y UD. 5

Conesa Pastor, J. Dibujos de Ingeniería. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena, 2007, p. 279, ISBN 849578114X.

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=124928{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

8.2. Bibliografía complementaria*

UD.1 y UD. 2

Gomis, J.M. Curvas y superficies en diseño de ingeniería. Ed. Univ. Politécnica de Valencia. Valencia, 1996, 1 v. (pag.var), ISBN 8477213682.

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=12932{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

UD.3, UD.4 y UD. 5

Felz, J. y Martínez, M.L. Dibujo industrial. Ed. Síntesis, 2002, p. 655, ISBN 8477383316

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=56807{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

Asociación Española de Normalización y Certificación. Manual de Normas UNE sobre dibujo técnico, 1997, p. 823, ISBN 8481430528

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/5/3?searchdata1=11245{CKEY}&searchfield1=GENERAL^SUBJECT^GENERAL^^&user_id=WEBSERVER

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

<https://aulavirtual.upct.es/>

OCW Diseño Industrial Universidad Politécnica de Cartagena

<http://ocw.bib.upct.es/course/view.php?id=144>

Web realizada por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de la UPV-EHU

<http://www.vc.ehu.es/Dtecnico/Indice.htm>

Manual de apoyo y docencia en Dibujo Industrial de la Universidad de las Palmas

http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/43/43437/di_traspapublicado_okversion2.pdf

OCW Dibujo Industrial II Universidad Politécnica de Madrid

<http://ocw.upm.es/expresion-grafica-en-la-ingenieria/dibujo-industrial-ii>

Diseño industrial: programación temporal

ECTS de la asignatura: Horas por ECTS: Carga total:

Máximo actividades convencionales: Maximo actividades presenciales:

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
TEMA/ACTIVIDAD		T1.1 T1.2 C0	T1.3 C1	P1 T2.1	T2.2 P2 P3 C2	T3.1 P4	T4.1 T4.2 P5 C3	T4.3 P6	T4.4 T5.1 C4	T5.2 P7	T5.2 P8 C5	T5.3 P9	T5.3 P10 C6	T5.3 P11	P12 C7	P13				
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	PARCIAL																Actividades no permitidas		
	Clases teoría	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0					30,0
	Clases prácticas			2,0	2,0	2,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				15,0
	Aula de informatica	1,0	2,0		2,0		2,0		2,0		2,0		2,0		2,0					15,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
	TOTAL CONVENCIONALES	5,0	6,0	4,0	6,0	4,0	6,0	4,0	6,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	1,0	0,0		60,0	
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales					1,0		1,0		2,0		2,0		2,0	2,0	2,0		2,0	14,0	
	Tutorías					1,0		1,0		2,0		2,0		2,0	2,0	2,0		3,0	3,0	
	Evaluación sumativa																		0,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
	TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	0,0	5,0	17,0	
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	Estudio teoria		1,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		8,0	58,0	
	Informes practicas aula			5,0	6,0	3,0	2,0	2,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			25,0	
	Informes practicas CAD		2,0		2,0		3,0		3,0		4,0		3,0		3,0				20,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
	TOTAL NO PRESENCIALES	0,0	3,0	7,0	11,0	7,0	9,0	6,0	7,0	5,0	9,0	5,0	8,0	5,0	8,0	5,0	0,0	8,0	103,0	
	TOTAL HORAS POR SEMANA	5,0	9,0	11,0	17,0	12,0	15,0	11,0	13,0	9,0	13,0	9,0	12,0	9,0	14,0	8,0	0,0	13,0	CARGA TOTAL 180,0	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Gestión de Conocimiento (<i>Knowledge Management</i>)				
Materia*	Dirección Estratégica				
Módulo*	de formación específica				
Código	510109015				
Titulación	Grado en Administración y Dirección de Empresas				
Plan de estudios	2010				
Centro	Facultad de Ciencias de la Empresa				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimstre	1	Curso	4º
Idioma	Inglés/Español				
ECTS	4.5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	112.5

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Juan Gabriel Cegarra Navarro		
Departamento	Economía de la Empresa		
Área de conocimiento	Organización de empresas		
Ubicación del despacho	Despacho 219 Facultad de Ciencias de la Empresa		
Teléfono	968 325788	Fax	968 327008
Correo electrónico	juan.cegarra@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

Perfil Docente e investigador	Doctor en CC Económicas y Empresariales por la UNED. Profesor Titular de Universidad.
Experiencia docente	Desde 2002 en la UPCT (dos quinquenios docentes).
Líneas de Investigación	Gestión de conocimiento e innovación docente. Dos sexenios.
Experiencia profesional	Asignaturas impartidas: relacionadas con el área de organización de empresas.
Otros temas de interés	Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2012-2013).

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

El conocimiento siempre ha estado presente en el proceso productivo como un elemento exógeno; factores como el desarrollo de las nuevas tecnologías han posibilitado una mayor difusión y distribución de la información y la implantación de nuevas técnicas de cuantificación del conocimiento presente en las organizaciones. Por ello, la gestión del conocimiento cada día tiene más relevancia en la optimización de la gestión en las organizaciones. La gestión del conocimiento "es un ciclo que comprende la adquisición, creación, empaquetamiento, distribución, aplicación y mantenimiento del conocimiento". Uno de los beneficios más importantes de la gestión del conocimiento es la capacidad de innovación

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para cuatro tipos de actuaciones profesionales:

- Entender la importancia del conocimiento y las capacidades en la sociedad de la información y el conocimiento.
- Identificar metodologías, procesos y herramientas desarrolladas para la gestión del conocimiento, con especial énfasis a la utilización del Cuadro de Mando Integral.
- Desarrollo de competencias de liderazgo a través de los short case studies realizados.
- Entendimiento del escenario de Gestión de Conocimiento global a través de foros interactivos y con participación de personas con diferentes perspectivas sobre el tema.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura Gestión de Conocimiento se sitúa en el primer cuatrimestre de cuarto curso. Aunque no existen prerequisites para seguir la asignatura, el contenido de la misma se relaciona con las asignaturas de Economía de la Empresa (1er curso, 9 ECTS, Anual), Gestión de los Recursos Humanos (1er curso, 4,5 ECTS, C2) y Dirección Estratégica (3er curso, 6 ECTS, C1).

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda que el estudiante haya superado la asignatura Dirección Estratégica. Por otra parte, para aquellos alumnos interesados en seguir la asignatura en inglés se recomienda el nivel B2.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el castellano deben matricularse del grupo de mañana. La docencia y pruebas de evaluación del grupo de mañana se desarrollarán en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

La asignatura no tiene asociada ninguna competencia general del plan de estudios.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Gestionar la información y el conocimiento.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 2)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Aplicar eficazmente un cuadro de mando integral en una organización, bien sea pública o privada.
2. Clasificar los tipos de conocimiento y prácticas de gestión de conocimiento asociadas a los mismos.
3. Desarrollar prácticas de aprendizaje y desaprendizaje organizativo.
4. Clasificar las Tecnologías de Información y Comunicación asociadas a la gestión del conocimiento.
5. Valorar y ordenar la información disponible para resolver una situación o un problema de tipo académico o profesional; en caso necesario, buscar información adicional.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Explicar la gestión del conocimiento.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO

- T1. **CONCEPTOS BÁSICOS.-** Capital intelectual en la sociedad de la información y comunicación. Competencias del capital intelectual. Modelos para la gestión del capital intelectual. Aprendizaje relacional. Papel de la dirección en el proceso de gestión de conocimiento.
- T2. **CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI).-** Antecedentes del CMI. Desarrollo del CMI. Propuesta de metodología del CMI. Metodología del CMI en instituciones públicas. Ejemplos en la aplicación del CMI.

UNIDAD DIDÁCTICA II: SISTEMATIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

- T3. **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.-** Situación actual de las TIC y la gestión del conocimiento. Factores a contemplar por las empresas en la implantación de las TIC. Relación entre gestión del conocimiento y TIC. Aplicaciones e-business, e-commerce, e-government. Estrategias para implantar las TIC.
- T4. **APRENDIZAJE Y DESAPRENDIZAJE ORGANIZATIVO.-** Necesidad de aprender y actualizar el conocimiento. Marco teórico del desaprendizaje. Contexto para eliminar el conocimiento obsoleto. Facilitadores del aprendizaje/desaprendizaje. Repercusiones del desaprendizaje en el capital intelectual.

UNIDAD DIDÁCTICA III: EL CONOCIMIENTO COMO RECURSO ESTRATÉGICO

- T5. **INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO ESTRATÉGICO EN EL SENO DE LA ORGANIZACIÓN.-** Gap de conocimiento estratégico. Alianzas estratégicas como fuente de conocimiento. Modelo de captación de conocimiento estratégico. Factores para transferir, transformar y cosechar el conocimiento estratégico. Influencia del conocimiento estratégico en el capital intelectual.

NOTA: Las tres unidades didácticas anteriores se consideran contenidos fundamentales de la asignatura.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

- Práctica 1. Lectura obligatoria y solución en clase del *short case studies* (P1).** 6 horas: Cegarra, J.G. & Cepeda, G. (2010). How to implement a knowledge management program in hospital-in-the-home units. *Leadership in Health Services*, 23(1), 46-56.
- Práctica 2. Lectura obligatoria y solución en clase del *short case studies* (P2).** 6 horas: Kaplan, R.S. & Norton, D. (1996). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*, 74(1), 75-85.
- Práctica 3. Manejo y aplicaciones de las TIC (P3).** 6 horas.
Se realiza en el aula, mediante la discusión de casos planteados por los alumnos y de libre acceso en Dialnet o Google Scholar, utilizando los medios audiovisuales disponibles.
- Práctica 4. Lectura obligatoria y solución en clase del *short case studies* (P5).** 5 horas: Cegarra, J.G., Wensley, A. Sanchez, M.T. (2010). An application of the hospital-in-the-home unlearning context. *Social Work in HealthCare*, 49(10), 895-918.

Práctica 5. Elaboración de un caso de estudio utilizando el CMI (P5). 3 horas.

Realización del trabajo consistente en el análisis e implantación del cuadro de mando integral (CIM) en una organización o sector.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional. Las prácticas son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se organizan de manera que todos los estudiantes puedan acceder previamente al material necesario y disponible en el aula virtual. Además, se realizan discusiones prácticas de resolución de ejercicios en el aula. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada caso antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la realización en casa de otras lecturas propuestas por el profesor.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

TEACHING UNIT I: THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY

T1. BASIC CONCEPTS.

Intellectual capital in the information and knowledge society. Components of intellectual capital. Models for the management of intellectual capital. Relational learning. Role played by managers in the knowledge management process.

T2. BALANCED SCORECARD (BSC).

History of the BSC. Development of BSC. Proposed methodology for the BSC. BSC in public institutions. Examples of the BSC.

TEACHING UNIT II: SYSTEMATIZATION AND UPDATING OF KNOWLEDGE

T3. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT).

Present situation of ICT and knowledge management. Factors to consider by companies in the implementation of ICT. Relationship between knowledge management and ICT. Applications e-business, e-commerce, e-government. Strategies for ICT

T4. ORGANIZATIONAL LEARNING / UNLEARNING.

Need to learn and update knowledge. Theoretical framework of unlearning. Context to remove the obsolete knowledge. Facilitators of learning / unlearning. Impact of unlearning on intellectual capital.

TEACHING UNIT III: KNOWLEDGE AS A STRATEGIC RESOURCE

T5. INTEGRATION OF STRATEGIC KNOWLEDGE INTEGRATION WITHIN THE ORGANIZATION. Strategic knowledge Gap. Strategic alliances as a source of knowledge. Model FOR capturing strategic knowledge. Factors to transfer, transform and harvest the strategic knowledge. Influence of strategic knowledge in intellectual capital.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- La economía basada en el conocimiento

Se explican los fundamentos de la sociedad de la información y el conocimiento. Se clasifican los tipos de conocimiento y se desarrollan los modelos de gestión de conocimiento, con especial referencia al cuadro de mando integral (CMI).

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos de la gestión del conocimiento y sus aplicaciones profesionales.
- Mostrarles cómo se realizan un modelo de medida del conocimiento basado en la aplicación del cuadro de mando integral.

Unidad didáctica II.- Sistematización y actualización del conocimiento

Se explican los fundamentos de las TIC usadas en la Gestión del Conocimiento. También se analizan los factores a contemplar por las empresas en la implantación del las TIC. Finalmente, se aborda la necesidad de aprender y desaprender.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Entender la situación actual de las TIC.
- Usar elementos facilitadores para vencer las barreras en la implantación del las TIC.
- Implantar un contexto de desaprendizaje/aprendizaje.

Unidad didáctica III.- El conocimiento como recurso estratégico

Esta unidad didáctica se ocupa a reducir el gap entre el conocimiento disponible y necesario de cara a tomar decisiones estratégicas.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Entender el valor de las alianzas estratégicas como fuente de conocimiento.
- Planear modelos de captación de conocimiento estratégico.
- Desarrollar herramientas que al alumno/a le permita usar lo aprendido en un trabajo final sobre el CMI.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	16
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	20
Resolución de estudios de casos y exposición de lecturas en grupo	Se plantea un estudio de caso sobre los tipos de conocimiento y prácticas de gestión asociadas a los mismos y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se proponen lecturas para que el estudiante pueda desarrollar prácticas de aprendizaje y desaprendizaje organizativo en el plazo fijado. Los estudios de casos y lecturas se resuelven con ayuda de la pizarra o de ordenador/cañón de video.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Resolución de estudios de casos y discusión de lecturas obligatorias. Planteamiento de dudas (15 horas). Exposición y discusión de trabajos en grupo (7 horas)	22
		<u>No presencial</u> : Realización de las lecturas propuestas por el profesor (10 horas). Elaboración de exposiciones (6 horas).	16
Trabajo sobre el CMI individual	Realización de un trabajo consistente en el análisis e implantación del cuadro de mando integral (CMI) en una organización o sector. Para ello, el alumno/a valorará y ordenará la información disponible y en caso necesario, buscará información adicional.	<u>Presencial convencional</u> : Discusión de trabajos previos que sirvan de ejemplo al alumno. Planteamiento de dudas.	3
		<u>No presencial</u> : Búsqueda de literatura, redacción y síntesis de ideas	19.5
Actividades de evaluación formativa Tutorías	Se hace una prueba tipo test de autoevaluación tras completar cada unidad didáctica. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario. Resolución de dudas sobre teoría, estudios de casos, lecturas y el trabajo del CMI.	<u>Presencial no convencional</u> : Realización del test. Corrección del test. Planteamiento de dudas.	1
		<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías (1 hora) y planteamiento de dudas por correo electrónico(1 hora).	2
Seminario	A cargo del profesor visitante de la Universidad de Coventry (UK) y del acuerdo Erasmus con esta universidad	<u>Presencial no convencional</u> : En horas no lectivas o mediante medios electrónicos se realizarán un seminario de gestión de conocimiento	3
Trabajo cooperativo Exámenes	En grupos de 3-4 personas se favorecerá la autorregulación del aprendizaje, la asunción de responsabilidades y la participación de todos y todas en la discusión de casos y lecturas. Evaluación escrita según modalidad elegida: a) Examen oficial tipo test b) Defensa de trabajo final CMI	<u>Presencial no convencional</u> : En horas no lectivas o mediante medios electrónicos los alumnos/as prepararán de manera conjunta la discusión de casos y lecturas.	8
		<u>Presencial no convencional</u> : Realización de las pruebas.	2
			112.5

6.2.Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)							
Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)						
	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	
Resolución de casos de estudios y lecturas			X		X		X
Evaluación del trabajo del CMI	X	X					X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	
Seminario	X	X					X
Trabajo cooperativo			X		X		

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*					
Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
(*) Pruebas escritas teoría final	X		Diez / quince preguntas tipo test (conceptos, definiciones, etc.).	40%	1 a 6
(*) Pruebas escritas teoría final sobre el trabajo del CMI	X		Cuatro/ seis preguntas sobre el trabajo del cuadro de mando integral (CIM).	40%	1 a 6
Pruebas orales consistente en la exposición en grupo de un estudio de casos sobre TIC asociadas a la gestión del conocimiento	X		Para la solución del caso, los estudiantes pueden emplear cuantos materiales consideren conveniente, incluido ordenador portátil o similar.	25%	1, 2, 3, 5 y 7
Evaluación del trabajo del CMI	X	X	Listas de chequeo para evaluar la capacidad de aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos y expuestos en el trabajo del CMI.	10%	7
Resolución de casos de estudios y lecturas individuales sobre prácticas de aprendizaje y desaprendizaje	X	X	Resolución en casa y entrega de estudios de casos prácticos y lecturas propuestos por el profesor (entre 2 y 3 entregables).	25%	1, 2, 3, 5 y 7
Pruebas tipo test de autoevaluación		X	Realización de pruebas tipo test. Autoevalúan la evolución del aprendizaje.	-	1 a 6
(*) Pruebas escritas teoría final	X		Diez / quince preguntas tipo test (conceptos, definiciones, etc.).	40%	1 a 6
(*) Pruebas escritas teoría final sobre el trabajo del CMI	X		Cuatro/ seis preguntas sobre el trabajo del cuadro de mando integral (CIM).	40%	1 a 6
<p>(*) Los alumnos podrán optar entre dos modalidades de evaluación finales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La primera opción consistirá en la realización de un examen tipo test con 10-15 preguntas múltiples (4 opciones y una respuesta correcta). Por cada pregunta incorrecta, se quitará 1/3 de una correcta. - La segunda opción consistirá en un examen sobre el trabajo final del CMI. El alumno responderá entre 4 y 6 preguntas teórico/prácticas sobre su propio trabajo. <p>- La adquisición de la competencia aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos se evalúa a través de los estudios de casos y lecturas propuestos por el profesor, especialmente, la aplicación del trabajo del CMI. Las rúbricas a emplear sobre el CMI se publicarán en Aula Virtual desde el principio del cuatrimestre.</p>					

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje.

Las pruebas tipo test de autoevaluación al final de cada capítulo permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Cegarra Navarro, J.G. (2012). *Conceptos Básicos de la Gestión del Conocimiento*. Universidad Politécnica de Cartagena, Murcia. ISBN: 9788496997899. Disponible en Aula Virtual y en: <http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/?ps=8lhdFcglEr/SALA1/79260036/1/2651/X>. Cubre todos los contenidos de la asignatura e incluye las preguntas de autoevaluación y casos prácticos. Está estructurado en unidades didácticas idénticas a las de la asignatura.
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge Management in Theory and Practice*. Elsevier Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford (UK). ISBN: 0-7506-7864-X. Disponible en: <http://dianabarbosa.files.wordpress.com/2009/03/knowledge-management-kimiz-dalkir.pdf>

8.2. Bibliografía complementaria*

Cegarra, J.G. & Cepeda, G. (2010). How to implement a knowledge management program in hospital-in-the-home units. *Leadership in Health Services*, 23(1), 46-56. Disponible en el Aula Virtual de la asignatura
Unidad didáctica I, Tema 1

Kaplan, R.S. & Norton, D. (1996). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review*, 74(1), 75-85. Disponible en: <http://hbr.org/2007/07/using-the-balanced-scorecard-as-a-strategic-management-system/ar/1>
Unidad didáctica I, Tema 2

CordobaPachon, J. (2010). *Systems thinking and e-participation*. Editado por Idea Group Publishing. Hershey (Pensilvania, Estados Unidos) ISBN: 978-1-60566-860-4. <http://www.bib.upct.es/>
Unidad didáctica II, tema 3.

Cegarra, J.G., Wensley, A. Sanchez, M.T. (2010). An application of the hospital-in-the-home unlearning context. *Social Work in HealthCare*, 49(10), 895-918. Disponible en el Aula Virtual de la asignatura
Unidad didáctica II, Tema 4

Parise, S. & Sasson, L. (2002). Leveraging knowledge management across strategic alliances. *Ivey Business Journal*. Disponible en: http://www-935.ibm.com/services/multimedia/cn_zh_g510-1670-00-leveraging-knowledge-management.pdf
Unidad didáctica III, Tema 5

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual
Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/>
Google scholar: <http://scholar.google.es/>

Dirección estratégica: programación temporal

ECTS de la asignatura: 4,5

Horas por ECTS: 25

Carga total: 113 horas

Máximo actividades convencionales: 45 horas

Maximo actividades presenciales: 67,5 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
TEMA/ACTIVIDAD		T1	T1	P1 T2	T2	T2	P2 T3	T3	T3	P3 T4	T4	T4	P4 T5	P5	P5	P5					
PARCIAL																	Final				
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0						16,0	
		Estudio casos/lecturas	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0		1,0	2,0		1,0	2,0		1,0	1,0				15,0	
		Exposición trabajos			1,0				2,0			2,0			2,0					7,0	
		Trabajo CMI													2,0	1,0				3,0	
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
TOTAL CONVENCIONALES		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	0,0	0,0			41,0	
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales	Evaluación formativa			0,2			0,2		0,2			0,2			0,2			1,0		
		Tutorías	1,0								1,0								2,0		
		Seminarios					3,0												3,0		
		Trabajo cooperativo		2,0		2,0			2,0				2,0						8,0		
		Evaluación sumativa															2,0		2,0		
																			0,0		
TOTAL NO CONVENCIONALES		1,0	2,0	0,2	2,0	3,0	0,2	2,0	0,2	1,0	0,2	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0			16,0
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio teoría	2,0	2,0		2,0	2,0		2,0	2,0		2,0	2,0		2,0	2,0			20,0		
		Lecturas de casos	1,0	1,0		1,0	1,0		1,0	1,0		1,0	1,0		1,0	1,0			10,0		
		Elab exposiciones			1,2				1,2				1,2			1,2			6,0		
		Elaboración del CMI				2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,5					19,5		
																			0,0		
																			0,0		
TOTAL NO PRESENCIALES		3,0	3,0	1,2	5,0	5,0	3,2	5,0	5,0	3,2	5,0	6,0	3,7	3,0	4,2	0,0	0,0	0,0			55,5
TOTAL HORAS POR SEMANA		7,0	8,0	4,4	10,0	11,0	6,4	10,0	8,2	7,2	8,2	11,0	6,7	6,2	6,2	0,0	0,0	2,0			CARGA TOTAL 112,5

1. Datos de la asignatura

Nombre	Topografía y cartografía mineras (<i>Mining surveying and cartography</i>)				
Materia*	Ingeniería cartográfica				
Módulo*	de formación específica				
Código	517103010				
Titulación	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimstre	2	Curso	3º
Idioma	Español				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio García Martín		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Primera planta edificio EICM/ETSINO		
Teléfono	868 071273	Fax	
Correo electrónico	antonio.gmartin@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero de Minas por la UPM Profesor Titular de Universidad
Experiencia docente	Desde 1991 (cuatro quinquenios docentes). Asignaturas impartidas: <i>Topografía</i> en los grados de la EICM. <i>Topografía y Cartografía mineras</i> en el grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía. <i>Geomática en Agronomía</i> en los grados de la ETSIA. Dos asignaturas de máster. Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2008-2009).
Líneas de Investigación	Grupo de investigación Geomática. Líneas de investigación relacionadas con la asignatura: <i>Teledetección, Sistemas de Información y Métodos Numéricos; Fotogrametría digital; Sistemas de Posicionamiento Global</i> . Innovación docente.
Experiencia profesional	Casi 10 años en la Sociedad Minero-metalúrgica Peñarroya-España S.A.
Otros temas de interés	Innovación docente

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

A partir de la base constituida por la asignatura *Topografía*, de 2º curso del Grado, la asignatura ***Topografía y cartografía mineras*** desarrolla todos los aspectos cartográficos y topográficos que serán de aplicación en cualquier proyecto minero, tanto subterráneo como a cielo abierto. Buena parte de las técnicas que se estudian en la asignatura son aplicables también a obras civiles subterráneas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para dos tipos de actuaciones profesionales:

- **Cartografía minera:** demarcación y replanteo de registros mineros, tanto anteriores como posteriores a la Ley de Minas de 1980. Los registros mineros son los privilegios o exclusivas concedidos por la Administración a empresas o particulares para la investigación o la explotación de sustancias minerales.
Esta parte de la asignatura será de aplicación para titulados que desarrollen su labor en minería o en la Administración.
- **Topografía minera:** seguimiento y control topográfico de explotaciones mineras de interior o a cielo abierto y de obras civiles subterráneas.
Esta parte de la asignatura será de aplicación para titulados que desarrollen su labor en empresas que se dediquen a la minería y a la obra civil.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia *Ingeniería cartográfica* está constituida por tres asignaturas:

- *Topografía* (2º curso)
- *Topografía y cartografía mineras* (3º curso)
- *Ordenación del territorio* (4º curso)

La asignatura *Topografía* corresponde al módulo común a la rama de Minas, mientras que las otras dos corresponden al módulo de formación específica.

Como asignaturas nutrientes de las tres que constituyen la materia se pueden citar las de *Matemáticas* y *Expresión gráfica*, ambas de 1º curso. Además, la asignatura *Topografía* es la principal asignatura nutriente de la que nos ocupa y ambas lo son, a su vez, de *Ordenación del territorio*.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda que el estudiante haya superado las asignaturas *Expresión gráfica* y *Topografía*.

Es conveniente que el estudiante cuente con conocimientos básicos de manejo de hojas de cálculo.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la *Normativa de Evaluación* de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden (orden CIN/306/2009), mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Elaboración de cartografía temática (EM07)

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 2)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Realizar todos los cálculos geodésicos y cartográficos necesarios para la solicitud, la demarcación y el replanteo de registros mineros.
2. Transformar coordenadas entre distintos sistemas de referencia geodésicos con ayuda del ordenador.
3. Determinar coordenadas de puntos del interior a partir de los de exterior.
4. Aplicar los distintos métodos de transmisión de la orientación al interior y los criterios para elegir uno u otro método en cada caso concreto.
5. Calcular rompimientos mineros a partir de las coordenadas de los puntos que se pretende conectar y de las características del rompimiento.
6. Aplicar las técnicas topográficas en el replanteo y la excavación de túneles, incluyendo el control de la sección de los mismos.
7. Ante una determinada situación de tipo académico o profesional, analizar las posibles soluciones, eligiendo la que considera más adecuada y justificando su elección.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Geodesia general y espacial. Sistemas de proyección cartográfica. Transformación de coordenadas. Replanteo de registros mineros. Deslindes entre registros mineros. Planos de minas. Modelos digitales del terreno; sistemas de información geográfica; teledetección. Instrumentos y métodos topográficos en minería subterránea. Enlace entre levantamientos subterráneos y de superficie. Rompimientos mineros. Topografía de túneles.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: GEODESIA

- T1. **INTRODUCCIÓN A LA GEODESIA.**- Geoide y elipsoide. Elementos del elipsoide; sistemas de coordenadas. Orientación geodésica y convergencia de meridianos. Sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos.
- T2. **CÁLCULOS GEODÉSICOS.**- Desviación de la vertical; ángulo radial de la vertical. Radios de curvatura del elipsoide. Valor lineal de los arcos de paralelo y de meridiano. Correcciones para reducir al elipsoide las distancias medidas.
- T3. **GEODESIA ESPACIAL.**- Cómo funciona el GNSS. Características fundamentales. Medición de las distancias. Tipos de posicionamiento. Métodos de observación. Redes de estaciones de referencia GNSS que operan continuamente: CORS. Aplicación en minería.

UNIDAD DIDÁCTICA II: CARTOGRAFÍA

- T4. **INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA. PROYECCIÓN LAMBERT.**- Proyecciones cartográficas empleadas en minería. Proyección Lambert. Coordenadas Lambert. Transformación de coordenadas geográficas en cartesianas y viceversa. Orientación Lambert. Distancia Lambert.
- T5. **PROYECCIÓN UTM. CAMBIO DE ELIPSOIDE.**- Proyección UTM. Coordenadas UTM. Transformación de coordenadas geográficas en cartesianas y viceversa. Orientación UTM. Distancia UTM. Cambio de sistema de referencia geodésico: transformación entre coordenadas geográficas antiguas y ED50; cambio de sistema de referencia ED50 a ETRS89.
- T6. **SIG, TELEDETECCIÓN Y MODELOS DIGITALES DEL TERRENO.**- Sistemas de Información Geográfica. Teledetección. Modelos Digitales del Terreno.

UNIDAD DIDÁCTICA III: REGISTROS MINEROS

- T7. **LEGISLACIÓN.**- Clasificación de los recursos mineros. Permisos de exploración, de investigación y de explotación. Zonas de reserva a favor del Estado. Terrenos francos y terrenos registrables. Demasías. Registros mineros de legislaciones antiguas.
- T8. **DEMARCACIÓN Y REPLANTEO DE REGISTROS MINEROS.**- Solicitud de un registro minero. Demarcación de registros mineros. Replanteo de registros mineros. Cálculo de demasías.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA

- T9. **LA TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA. JUSTIFICACIÓN.**- Nociones de minería subterránea. Planos reglamentarios en minería.
- T10. **INSTRUMENTOS USADOS EN TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA.**- Señalización de los puntos de estación. Medida de ángulos. Medida de distancias.
- T11. **MÉTODOS TOPOGRÁFICOS SUBTERRÁNEOS.**- Métodos planimétricos. Métodos altimétricos. Toma de avances.
- T12. **ENLACE ENTRE LEVANTAMIENTOS SUBTERRÁNEOS Y DE SUPERFICIE.**- Coordenadas. Transmisión de orientación.
- T13. **ROMPIMIENTOS MINEROS.**- Cálculo del rompimiento. Replanteo de pozos.

Rompimientos en línea recta. Rompimientos en curva.

NOTA: Las cuatro unidades didácticas anteriores se consideran contenidos fundamentales de la asignatura.

UNIDAD DIDÁCTICA V: APLICACIONES

T14. **APLICACIONES GEOLÓGICO-MINERAS.**- Dirección y buzamiento. Potencia.

T15. **TOPOGRAFÍA EN EXPLOTACIONES MINERAS A CIELO ABIERTO.**- Trabajos topográficos iniciales. Trabajos topográficos en la fase de proyecto. Trabajos topográficos en la fase de producción.

T16. **HUNDIMIENTOS MINEROS.**- Naturaleza de los daños. Movimientos del terreno debidos a una explotación subterránea. Cálculo de hundimientos y macizos de protección. Control topográfico de hundimientos mineros.

T17. **INTRUSIÓN DE LABORES.**- Toma de datos. Cálculo de la intrusión.

T18. **TOPOGRAFÍA DE TÚNELES.**- Proyecto del túnel. Trabajos en el exterior. Replanteo del eje del túnel. Medición de secciones transversales.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1. Manejo de equipos GNSS (P1). 2 horas.

Se realiza en campo y consiste en la medición y replanteo de puntos mediante GNSS.

Práctica 2. Transformación de coordenadas (P2). 4 horas.

Se realiza en el aula con ayuda de ordenador. Se emplea la calculadora geodésica del IGN.

Práctica 3. Manejo y aplicaciones de los SIG (P3). 2 horas.

Se realiza en el aula, mediante el software libre *gvSIG*, utilizando los medios audiovisuales disponibles.

Práctica 4. Demarcación de registros mineros (P4). 4 horas.

Se realiza en el aula. Se resuelven distintos casos, incluyendo registros mineros de antiguas legislaciones y cálculo de demasías.

Práctica 5. Transmisión de orientación al interior: métodos magnéticos (P5). 2 horas.

Se realiza en campo y consiste en la realización de itinerarios mediante brújula.

Práctica 6. Transmisión de orientación al interior: métodos mecánicos (P6). 3 horas.

Se realiza en el interior de un edificio, simulando una mina de interior, y consiste en la transmisión de orientación (3 métodos) con ayuda de plomadas.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional. Las prácticas 1, 5 y 6 son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se organizan de manera que todos los estudiantes puedan asistir a ellas y, en caso necesario, se repiten.

Además, se realizan prácticas de resolución de ejercicios en el aula. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I. GEODESY

1. Introduction to geodesy
2. Geodetic calculations
3. Spatial geodesy

II. CARTOGRAPHY

4. Introduction to cartography; Lambert projection

5. UTM projection; transformation of coordinates
6. Digital land models (DLM); Geographical Information Systems (GIS); Remote Sensing

III. MINING REGISTERS

7. Legislation
8. Setting out of mining registers

IV. UNDERGROUND TOPOGRAPHY

9. Underground topography; mine maps
10. Instruments used in underground topography
11. Underground topographical methods
12. Connection between underground and surface uplifts
13. Connection between underground works

V. APPLICATIONS

14. Geologic-mining applications
15. Topography in open pit mining
16. Study and control of mining cavings
17. Property lines
18. Topography of tunnels

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Geodesia

Se explican los fundamentos de la geodesia: geoide y elipsoide, sistemas de coordenadas, sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos, etc. Se desarrollan los cálculos sobre el elipsoide que serán de utilidad para la resolución de problemas de cartografía minera. Se explican los fundamentos de los sistemas GNSS.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos de la geodesia general y espacial y sus aplicaciones profesionales.
- Mostrarles cómo se realizan, con ayuda de los apuntes de la asignatura, los cálculos geodésicos correspondientes.

Unidad didáctica II.- Cartografía

Se explican los fundamentos de las proyecciones cartográficas usadas en minería: Lambert y UTM. Para ambas proyecciones se estudia la forma de transformar coordenadas geográficas en cartesianas y viceversa, además del cálculo de orientaciones y de distancias. Se estudian también los métodos para transformar coordenadas al cambiar de sistema de referencia geodésico: Datum Madrid → ED50 → ETRS89. Finalmente, se presentan los fundamentos de los SIG, la Teledetección y los MDT.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar los métodos para realizar, con ayuda de los apuntes y de calculadoras geodésicas, transformaciones entre coordenadas cartesianas y geográficas de distintos sistemas de referencia.
- Mostrar a los estudiantes cómo se calculan orientaciones, distancias y convergencias en los sistemas Lambert y UTM.
- Desarrollar todos los pasos necesarios para transformar coordenadas Lambert en UTM y viceversa.
- Mostrarles las aplicaciones mineras de los SIG, la Teledetección y los MDT.

Unidad didáctica III.- Registros mineros

Esta unidad didáctica se ocupa de la legislación minera que se refiere a la determinación de registros mineros. Se definen los diferentes tipos de registros mineros y cómo solicitarlos. Se estudia la demarcación de registros mineros y distintos métodos para replantearlos, además del cálculo de demasías en zonas en las que coexistan registros mineros modernos y antiguos.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los conceptos de la legislación minera relacionados con la cartografía minera.
- Mostrarles cómo se demarcan los registros mineros, confeccionando el correspondiente plano de deslinde.
- Explicar qué son las demasías, por qué se producen y cómo pueden calcularse.
- Mostrarles cómo se realiza el replanteo del punto de partida y de las esquinas de un registro minero.
- Relacionar entre sí los contenidos de las tres primeras unidades didácticas para resolver cualquier problema complejo de cartografía minera.

Unidad didáctica IV.- Topografía subterránea

Esta unidad didáctica se ocupa de la aplicación de los instrumentos y los métodos topográficos al caso de proyectos subterráneos, sean o no mineros. Se estudia la forma de relacionar los levantamientos subterráneos con los de superficie y de transmitir la orientación al interior. Se estudian los distintos tipos de rompimientos mineros y la forma de calcularlos y de replantearlos.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Recordar a los estudiantes el manejo de instrumentos topográficos (estación total y nivel) y la aplicación de métodos planimétricos y altimétricos.
- Mostrarles los métodos para determinar coordenadas de puntos del interior a través de pozos y de rampas.
- Desarrollar y aplicar los distintos métodos de transmisión de orientación al interior. Indicarles cuáles son los criterios para elegir el más adecuado en cada caso.
- Enseñarles a calcular rompimientos en línea recta (pozos, chimeneas y galerías) y en curvas circulares.

Unidad didáctica V.- Aplicaciones

Se estudia el empleo de distintas técnicas topográficas en obras superficiales y subterráneas: aplicaciones geológico-mineras, determinación de intrusiones mineras, control de hundimientos, topografía de túneles, topografía en explotaciones mineras a cielo abierto.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Mostrar a los estudiantes cómo se calculan dirección, buzamiento y potencia en formaciones estratiformes.
- Explicarles la toma de datos y los cálculos a realizar para determinar cuándo y cómo se ha producido una intrusión minera.
- Dotarles de unos conocimientos básicos sobre hundimientos mineros, incluyendo la aplicación de algún método que permita determinar, de forma empírica, si una determinada obra subterránea puede afectar a determinados elementos en superficie.
- Mostrarles las técnicas topográficas de aplicación en la perforación de túneles y en explotaciones mineras a cielo abierto.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	Presencial convencional: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	22
		No presencial: Estudio de la materia.	37
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra o de ordenador/cañón de video. Se proponen ejercicios para que el estudiante los resuelva en casa y los entregue en el plazo fijado.	Presencial convencional: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	20
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor (35 horas). Elaboración de hojas de cálculo (15 horas).	50
Prácticas de aula	Prácticas de transformación de coordenadas con ayuda de calculadora geodésica, que se facilita al estudiante para que pueda instalarla en casa. Prácticas de demarcación de registros mineros. Practica de manejo y aplicaciones de los SIG.	Presencial convencional: Participación activa. Resolución. Planteamiento de dudas.	10
		No presencial: Resolución de casos propuestos por el profesor.	20
Prácticas de campo	Recordatorio de instrumentos y métodos topográficos y transmisión de orientación por métodos mecánicos. Transmisión de orientación por métodos magnéticos. Manejo de equipos GNSS.	Presencial convencional: Realización de las prácticas de campo.	7
		No presencial: Realización y entrega de los cálculos	5
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	Presencial no convencional: Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	1
		No presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico.	1
Actividades de evaluación formativa	Se hace una prueba tipo test tras completar cada unidad didáctica. Se realiza en clase y se corrige a continuación. No se emplea para la evaluación del alumno pero sí para reforzar contenidos en caso necesario.	Presencial no convencional: Realización del test. Corrección del test. Planteamiento de dudas.	1
Exámenes	Dos pruebas parciales eliminatorias. Evaluación escrita (examen oficial).	Presencial no convencional: Realización de las pruebas.	6
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)						
	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	
Resolución de ejercicios y casos prácticos			X		X		X
Prácticas de aula	X	X					X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	
Prácticas de campo				X			X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas teoría (parciales y final)	X		Diez preguntas tipo test (conceptos, definiciones, etc.). 4 respuestas incorrectas anulan una correcta.	40%	1 a 6
Pruebas escritas ejercicios (parciales y final)	X		Dos ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto durante las prácticas. Los estudiantes pueden emplear cuantos materiales consideren conveniente, incluido ordenador portátil o similar.	40%	1, 2, 3, 5 y 7
Evaluación de prácticas en aula	X	X	Rúbricas y listas de chequeo para evaluar la capacidad de aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.	10%	7
Evaluación de prácticas de campo		X	Control de asistencia y de la realización de los cálculos hasta que sean correctos.	-	4
Ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor	X	X	Resolución en casa y entrega de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor (entre 3 y 5 entregables).	10%	1, 2, 3, 5 y 7
Pruebas tipo test en aula		X	Realización de pruebas tipo test en clase y corrección de la prueba. Evalúan la evolución del aprendizaje.	-	1 a 6

- Se realizarán dos pruebas parciales eliminatorias con la misma estructura que el examen final. La primera prueba (EP1) corresponde a las tres primeras unidades didácticas y la segunda (EP2) a las unidades 4 y 5.

- Se realizarán cinco pruebas tipo test, una por cada unidad didáctica, tras completar la correspondiente unidad.

- La adquisición de la competencia aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos se evalúa a través de los ejercicios propuestos por el profesor o resueltos en los exámenes y, especialmente, las prácticas en aula. Las rúbricas a emplear se publicarán en Aula Virtual desde el principio del cuatrimestre.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje.

Las pruebas tipo test que se realizan en clase permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- GARCÍA MARTÍN, ROSIQUE Y TORRES. *Topografía y cartografía mineras*. El libro (en proceso de publicación) está disponible en Aula Virtual y en OCW de la UPCT: <http://ocw.bib.upct.es/course/view.php?id=134>. Cubre todos los contenidos de la asignatura e incluye ejercicios resueltos y casos prácticos. Está estructurado en unidades didácticas idénticas a las de la asignatura.
 - GARCÍA LEÓN, GARCÍA MARTÍN Y TORRES. *gvSIG, guía para el aprendizaje autónomo*. Cartagena 2013. ISBN: 978-84-616-4200-7. Disponible en Aula Virtual y en el repositorio digital de la UPCT: <http://hdl.handle.net/10317/3262>
- Unidad didáctica II, tema 6.

8.2. Bibliografía complementaria*

- ESTRUCH SERRA, Miquel. *Cartografía minera*. Ediciones UPC. Barcelona, 2001. ISBN: 84-8301-534-X. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>
Unidades didácticas II y III
- MARTÍN ASÍN, Fernando. *Geodesia y Cartografía matemática*. Editorial Paraninfo. Madrid, 1990. ISBN: 84-3980-248-X. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>
Unidades didácticas I y II
- NÚÑEZ-GARCÍA DEL POZO, VALBUENA DURÁN y VELASCO GÓMEZ. *GPS. La nueva era de la topografía*. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992. ISBN: 84-87510-31-0. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>
Unidad didáctica I, tema 3
- ESTRUCH SERRA, Miquel y TAPIA GÓMEZ, Ana. *Topografía subterránea para minería y obras*. Ediciones UPC. Barcelona, 2003. ISBN: 84-8301-672-9. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>
Unidades didácticas IV y V
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Luís. *Topografía minera*. 2ª edición. Universidad de León, 1990. ISBN: 84-7719-138-7. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>
Unidades didácticas I a IV
- TATON, Robert. *Minería. Topografía subterránea. Galerías. Túneles. Subsuelo*. 3ª edición. Editorial Paraninfo. Madrid, 1981. ISBN: 84-283-1104-4. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>
Unidad didáctica IV

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual
Página web del Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>

Topografía y Cartografía mineras: programación temporal

ECTS de la asignatura: 6

Horas por ECTS: 30

Carga total: 180 horas

Máximo actividades convencionales: 60 horas

Maximo actividades presenciales: 90 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
TEMA/ACTIVIDAD		T1 T2	T3 T4 P1	T5 P2	T6 P2	T7 T8 P3	P4	T9	T10 T11	T12	T13 P5	T14 P6	T15	T16 T17	T18					
PARCIAL									EP1								EP2			
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0		1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0					
		Ejercicios	1,0		1,0	1,0			3,0	2,0	2,0			2,0	2,0	3,0	3,0			
		Prácticas aula			2,0	2,0	2,0	4,0												
		Prácticas campo		2,0								2,0	3,0							
		TOTAL CONVENCIONALES	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	0,0		
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales	Tutorías															1,0	1,0		
		Evaluación formativa															1,0	1,0		
		Evaluación sumativa							3,0							3,0		6,0		
																		0,0		
																		0,0		
																		0,0		
		TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	8,0		
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio teoría	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0		37,0		
		Estudio ejercicios	1,0		2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	0,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0	4,0	35,0		
		Hojas de cálculo			2,0	2,0	2,0	2,0			1,0	2,0	2,0	2,0				15,0		
		Prácticas aula		2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0								20,0		
		Prácticas campo										1,0	2,0	2,0				5,0		
		Tutorías															1,0	1,0		
																		0,0		
																	0,0			
		TOTAL NO PRESENCIALES	3,0	5,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0	8,0	8,0	6,0	113,0		
TOTAL HORAS POR SEMANA			7,0	9,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	12,0	10,0	12,0	13,0	14,0	12,0	12,0	12,0	3,0	0,0	CARGA TOTAL
																				180,0

1. Datos de la asignatura

Nombre	Gestión y Política Medioambiental (Management and Environmental Policy)				
Materia*	Gestión y Política Medioambiental				
Módulo*	Tecnología específica				
Código	518103011				
Titulación	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos, Mención en Hortofruticultura y Jardinería				
Plan de estudios	2013				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimstre	2º	Curso	3º
Idioma	Castellano e Inglés				
ECTS	3	Horas / ECTS	3	Carga total de trabajo (horas)	90

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Francisco Alcón Provencio		
Departamento	Economía de la Empresa		
Área de conocimiento	Economía, Sociología y Política Agraria		
Ubicación del despacho	Despachos 0.11 Planta baja de la ETSI Agronómica		
Teléfono	968 327015	Fax	968 32 5433
Correo electrónico	Francisco.alcon@upct.es		
URL / WEB	http://economiaempresa.upct.es/profesores.php?id=8		
Horario de atención / Tutorías	Lunes de 10.00 a 12.00 horas Martes de 10.00 a 12.00 y de 15.30 a 17.30 horas.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor o por e-mail		

Perfil Docente e investigador	Doctor Ingeniero Agrónomo por la UPCT Profesor Contratado Doctor
Experiencia docente	9 años como profesor en el Departamento de Economía de la Empresas de la UPCT (un quinquenio docente). Docencia en Másteres universitarios
Líneas de Investigación	Economía del regadío. Adopción de tecnología. Valoración ambiental. Política y gestión de recursos naturales Un sexenio reconocido
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	Elegido padrino de graduación de la promoción de Ingenieros Agrónomos 2005-2010 y de la promoción de Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería 2010-2014

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Gestión y Política medioambiental trata de identificar todas aquellas actividades relacionadas con la preservación, conservación y explotación de los recursos naturales y la lucha contra la contaminación, para tratar de tomar decisiones encaminadas a contener el deterioro ambiental con una gestión basada en criterios económicos y de sostenibilidad.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La formación obtenida con esta asignatura pretende potenciar las competencias relacionadas con la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a las actividades intergubernamentales que mediante acuerdos, tratados, conferencias, declaraciones y proyectos conjuntos, establecen los países sobre políticas medioambientales.

Por lo tanto, la asignatura aporta parte de la formación necesaria para que el futuro titulado y titulada pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental, de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias, de explotaciones agrícolas y ganaderas y de los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo. Además, se adquirirán destrezas para asesorar a los responsables de la toma de decisiones en materia de gestión de los recursos naturales y del medio ambiente. Todo ello, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural que le rodea.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia de *Gestión y Política Medioambiental*, asignatura que se imparte en 3º curso, segundo cuatrimestre, se relaciona especialmente con la asignatura *Valoración agraria*, además de con las asignaturas propias del área ubicadas en cursos anteriores.

Del resto de las asignaturas de la titulación, su relación es más estrecha con *Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente*, asignatura común a la rama agrícola ubicada en el primer cuatrimestre del 2º curso, y con la una asignatura específica de la especialidad, *Degradación de Ecosistemas y Técnicas de Restauración*, que está ubicada en el siguiente curso, en el primer cuatrimestre. También se contempla relación con la asignatura optativa *Dinámica y Residuos de Agroquímicos*, que se cursa en el siguiente cuatrimestre.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado con anterioridad, por sus contenidos y por su situación en el plan de estudios, la asignatura de *Economía de la Empresa Agroalimentaria*.

También se recomienda haber cursado la asignatura *Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente*.

El profesor/a adelantará el temario correspondiente y lecturas complementarias que facilitarán la comprensión y entendimiento de las clases en el aula.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno o alumna que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor o profesora al principio del cuatrimestre.

Los estudiantes Erasmus con dificultad en el idioma deben de notificarlo al profesor/a al inicio del cuatrimestre. Los exámenes se podrán ofrecer en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo **con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.**

Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.

Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Legislación y gestión medioambiental; Principios de desarrollo sostenible; Estrategias de mercado y del ejercicio profesional; Valoración de activos ambientales.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones (nivel 2)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al término exitoso de este proceso de aprendizaje el/ la estudiante debe saber, conocer y ser capaz de:

1. Analizar e identificar la naturaleza y la tipología de los recursos naturales.
2. Diferenciar la legislación medioambiental y la legislación que afecta al sector agrario.
3. Aplicar la legislación medioambiental relacionada con la agricultura.
4. Interpretar y aplicar los procedimientos para generar una cultura ética en las organizaciones y su aplicación en el contexto del ejercicio profesional con la finalidad de contribuir al desarrollo humano sostenible.
5. Sintetizar y defender la necesidad de las políticas medioambientales.
6. Elaborar un informe de evaluación de políticas medioambientales, contemplando toda la información disponible y relacionada con la temática y su entorno.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

1. Introducción
2. La economía ambiental y el desarrollo sostenible
3. Asignación de recursos ambientales.
4. Políticas medioambientales. Alternativas e instrumentos.
5. Valoración ambiental.
6. Evaluación de las políticas ambientales.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1.- Conceptos básicos

Capítulo I.- Introducción (T1)

1. La economía ambiental
2. Concepto y tipología de los recursos naturales
3. El pensamiento económico y los recursos naturales

Capítulo II.- La Economía ambiental y el desarrollo sostenible (T2)

1. Optimalidad paretiana
2. Principio Jevoviano de equimarginalidad
3. Costes privados y sociales
4. El concepto de la tasa de descuento
5. Concepto de desarrollo sostenible y su vinculación con los recursos naturales

UNIDAD DIDÁCTICA 2.- Recursos naturales y Políticas

Capítulo III.- Asignación de recursos ambientales (T3).

1. Introducción
2. Conceptualización de la contaminación
3. Nivel óptimo de contaminación
4. Métodos intervencionistas
5. Soluciones de mercado

Capítulo IV.- Políticas medioambientales. Alternativas e instrumentos (T4).

1. El medio ambiente en la Unión Europea
2. Políticas medioambientales relacionadas con la agricultura
3. La PAC y el medio ambiente
4. Las medidas agroambientales

UNIDAD DIDÁCTICA 3.- Valoración y Evaluación medioambiental

Capítulo V.- Valoración ambiental (T5).

1. Introducción a la valoración ambiental
2. Conceptos básicos
3. Métodos directos
4. Métodos de preferencias reveladas
 - 4.1. Variables hedónicas
 - 4.2. Coste del viaje
5. Métodos de preferencias expresadas
 - 5.1. Valoración contingente
 - 5.2. Modelos de elección

Capítulo VI.- Evaluación de las Políticas Ambientales (T6)

1. Introducción análisis de evaluación ambiental
2. Objeto de análisis
3. Los costes y los beneficios relacionados con una política
4. Características de los costes financieros y económicos de una política
5. Características de los beneficios financieros y económicos de una política
6. El análisis coste beneficio
7. El análisis multicriterio
8. El análisis coste eficacia

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Resolución de ejercicios y supuestos prácticos.

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor o profesora. El alumnado dispondrá de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o profesora, o uno de los o las estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor o la profesora.

La asistencia será presencial convencional no obligatoria, pero la entrega de los informes será contemplada en la evaluación de la asignatura.

Como la realización de los ejercicios y supuestos prácticos no es obligatoria, la realización de estos ejercicios no conlleva su custodia en cursos posteriores.

Se ha de elaborar un trabajo final a modo de informe sobre la temática medioambiental (instrumento o herramienta de gestión), que ha de defender oralmente en el aula, y tiene carácter sumativo y formativo.

Práctica 1. Identificación del método de valoración apropiado para cada entorno ambiental (P1).

Práctica 2. Planteamiento de métodos de valoración ambiental (P2).

Práctica 3. Resolución de métodos de valoración ambiental. Análisis estadístico (P3).

Practica 4. Evaluación de una política ambiental (P4).

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT. 1 - Basics

1. Introduction
2. Environmental economy and sustainable development

UNIT. 2 - Natural Resources and Policies

3. Environmental resources allocations
4. Environmental policy. Alternatives and tools.

UNIT. 3 - Environmental Assessment and Value

5. Environmental valuation
6. Environmental policy assessment

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres Unidades didácticas, compuestas a su vez por seis capítulos integrados por distintos apartados.

UNIDAD DIDÁCTICA 1.- Conceptos básicos

Capítulo I.- Introducción

Se exponen los conceptos básicos acerca de los temas medioambientales.

El objetivo se centra en :

- ◆ Dar a conocer a los estudiantes los problemas medioambientales existentes.
- ◆ Presentar la tipología de los recursos naturales.

Capítulo II.- La Economía ambiental y desarrollo sostenible

Se dan a conocer a los estudiantes los aspectos y técnicas del análisis económico aplicadas al estudio de los recursos naturales y la relación con un desarrollo sostenible.

El objetivo viene marcado para que el alumnado comprenda:

- ◆ La naturaleza de las herramientas de teoría económica para la resolución de los mismos.
- ◆ La distinción de los costes en los que se incurren y su repercusión en un desarrollo sostenible.

UNIDAD DIDÁCTICA 2 .- Recursos naturales y Políticas

Capítulo III.- Asignación de recursos ambientales.

Se trata de analizar y definir la contaminación y buscar las soluciones. Se analizan los principales problemas ambientales a los que se enfrenta la humanidad desde una perspectiva económica, ante la incapacidad del mercado y del sistema de precios por regular de manera óptima el volumen de residuos generados en las sociedades desarrolladas, originando demandas excesivas superiores a la capacidad regenerativa del medio ambiente

El objetivo de este capítulo es:

- ◆ La Identificación de las principales causas de la contaminación.
- ◆ El establecimiento de relaciones entre las causas de la contaminación.
- ◆ La determinación de las posibles soluciones en base a criterios económicos.

Capítulo IV.- Políticas medioambientales. Alternativas e instrumentos.

Basado en el manejo de la legislación que determinan las políticas medioambientales, así como de los instrumentos de prevención y corrección utilizados en la política ambiental.

El objetivo es presentar a los estudiantes:

- ◆ La normativa y legislación medioambiental existente.
- ◆ El establecimiento de vínculos en las directrices europeas y la agricultura.
- ◆ La interpretación de las medidas medioambientales.
- ◆ Los instrumentos económicos aplicados a la gestión ambiental.

UNIDAD DIDÁCTICA 3 .- Valoración y Evaluación medioambiental

Capítulo V.- Valoración ambiental.

Para alcanzar el óptimo de contaminación social, es necesario valorar los impactos medioambientales generados por las actividades económicas. Esta valoración permitirá la integración de la contaminación dentro del proceso de análisis político de gestión de los recursos naturales.

Este capítulo tiene el propósito de:

- ◆ Justificar la necesidad de la valoración ambiental.
- ◆ Proponer métodos para la valoración de los problemas medioambientales.
- ◆ Estimar los valores ambientales asociados a los activos o cambios de provisión de un bien ambiental.

Capítulo VI.- Evaluación de las Políticas Ambientales

Una vez conocidos, cuando sea posible, los costes y los beneficios asociados a una política, proyecto o iniciativa se trata de aplicar metodologías de evaluación que permitan informar la toma de decisiones públicas y privadas en las que intervienen los aspectos ambientales.

El objetivo que se persigue está centrado en la:

- ◆ Identificación de los daños/beneficios y su cuantificación.
- ◆ Aplicación de técnicas de evaluación de políticas.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases teóricas en el aula	Clase magistral con apoyo de TIC. Cuando sea necesario se utilizará el aula de informática Resolución de dudas planteadas por el alumno o alumna.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	15
		<u>No presencial</u> : Estudio individual	15
Clases de problemas en el aula	Se plantea problemas con simulaciones, estudios de casos reales, dando un tiempo para que la o el estudiante intenten resolverlo. Se realizarán con ayuda de pizarra y apoyo de la TIC y, en ocasiones, se fomentará la participación voluntaria	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios Planteamiento de dudas	15
		<u>No presencial</u> : Estudio individual	18
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento personal de las dudas	1.5
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas haciendo uso por correo electrónico o a través del Aula virtual	1.5
Asistencia a seminarios	Se plantea problemáticas actuales y con conocimientos muy específicos en el aula, en el que la intervención activa del alumnado es fundamental.	<u>Presencial no convencional</u> : Participación activa	3
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Al finalizar cada bloque de contenidos se realizara una prueba tipo test en el aula, y se corrige a continuación. Con la finalidad de llevar a cabo un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial no convencional</u> : Resolución del test Corrección del test entre estudiantes Planteamiento de dudas Exposición de trabajos e informes	3
Realización de exámenes oficiales	Se evaluará con una prueba escrita	<u>Presencial no convencional</u> : Obligatoriedad de asistencia al examen oficial	3
Preparación trabajos / informes	Con la documentación recomendada y disponible se ha de preparar en la fase final de la asignatura un trabajo individual	<u>No presencial</u> : Siguiendo las indicaciones del profesor o profesora	15
			90

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)						
Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)					
	1	2	3	4	5	6
Clases teóricas en el aula	x	x	x	x		
Clases de problemas en el aula		x	x	x		
Asistencia a seminarios	x	x	x	x	x	
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	x	x	x	x		
Preparación trabajos / informes					x	x

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4,5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Asistencia a clase	x	x	Control de asistencia	5	1, 2,3,4
Resolución de problemas en el aula	x	x	Resolución de ejercicios por parte del alumnado Evalúa principalmente "habilidades"	10	2,3,4,5
Asistencia a seminarios	x	x	Participación activa en seminarios Evalúa habilidades y destreza	5	1,2,3,4,5
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	x	x	Pruebas tipo test intermedias de evaluación continua (PT) Exposición y defensa de trabajos. Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas	10 10	1,2,3,4,5
Realización de exámenes oficiales	x		Prueba escrita oficial individual Evalúa el progreso del aprendizaje	50	1,2,3,4,5
Preparación trabajos / informes	x	x	Elaboración del informe propuesto por el profesor o profesora Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas	10	1,2,3,4,5,6

La asistencia a clase se controlara con la firma del alumno/a, validando su asistencia en la puntuación correspondiente con menos de 2% de faltas, y hasta 5% si es justificada.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje.

Las pruebas tipo test que se realizan en clase permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

Sin embargo, la frecuencia y naturaleza de las preguntas realizadas por el alumnado, así como la intensidad de los correos electrónicos, la asistencia en los horarios establecidos para las tutorías y la participación en el aula virtual, son instrumentos medibles para determinar el avance formativo del estudiante.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Bibliografía que pueden encontrar en el servicio de documentación en el siguiente link http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/2634/X?user_id=WEBSERVER.

- **Azqueta, D.** (2007). *Introducción a la economía ambiental* (2a. ed.) McGraw-Hill España. Ed McGraw-Hill. 499p. (ISBN invalid) 9788448160586. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

(Recomendada para las UD 1, 2 y 3)

- **Pearce D.W.** (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Ed. Celeste. 448p. ISBN: 8487553567. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

(Recomendada para las UD 1, 2 y 3)

- **Riera, P.** (2008). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales* Instituto de Estudios Fiscales. Ed. Thompson. 355p. ISBN: 9788497323697. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

(Recomendada para las UD 1, 2 y 3)

- **Romero C.** (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*. (2ª edición ampliada). Alianza, Madrid. 214p. ISBN: 8420668508. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

(Recomendada para las UD 1, 2 y 3)

- **Rus, G.** (2008). *Análisis coste-beneficio. Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión* (3ªed actualizada). Ed. Ariel. 375p. ISBN: 9788434445475. Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

(Recomendada para la UD 3)

8.2. Bibliografía complementaria*

Bibliografía recomendada y no asignada por el servicio de documentación a esta asignatura.

- **Bateman I.J., and Willis K.G.** (2002) *Valuing Environmental Preferences. Theory and practice of the contingent valuation. Method in the US, EU, and Developing Countries*. Ed. Oxford University Press. New York. ISBN: 9780199248919
- **Birol E., and Koundouri P.** (2008). *Choice Experiment Informing Environmental Policy*. Ed. Edward Elgar. Cheltenham. ebook ISBN 978 1 84844 125 5
- **Brower R., and Pearce D.** (2005). *Cost-Benefit Analysis and Water Resources Management*. Ed: Edward Elgar. Cheltenham. ebook ISBN 978 1 84542 670 5
- **Dinar A. and Letey J.** (1996). *Modeling Economic management and Policy Issues of Water in Irrigated agriculture*. Ed: Praeger. London. ISBN: 0-275-95017-4
- **Bateman, I.** (2002). *Economic valuation with stated preference techniques, a manual*. Ed. Edward Elgar. Cheltenham. ebook ISBN 978 1 78100 972 7

8.3. Recursos en red y otros recursos

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/index_es.htm

<http://www.magrama.gob.es/es/areas-de-actividad/default.aspx>
<http://www.murcianatural.carm.es/web/guest/legislacion>
<http://www.ecosystemvaluation.org/>

Aula virtual de la UPCT

Gestión y política medioambiental: programación temporal

ECTS de la asignatura: 3

Horas por ECTS: 30 ▼

Carga total: 90 horas

Máximo actividades convencionales: 30 horas

Maximo actividades presenciales: 45 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
TEMA/ACTIVIDAD		T1	T2	T2	T3	T3	T3 P1	T4	T4	T4 P2	T5	T5	T5 P3	T6	T6	T6 P4				
PARCIAL						PT					PT					PT				
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				15,0
		Clases de problemas	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				15,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
																				0,0
		TOTAL CONVENCIONALES	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0		30,0	
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales	Tutorías															1,5		1,5	
		Seminarios					1,0				1,0			1,0					3,0	
		Eval. sumativa y formativa				1,0				1,0					1,0				3,0	
		Examen Oficial															3,0		3,0	
																			0,0	
																			0,0	
		TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	4,5	0,0	10,5	
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio teoría	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				15,0	
		Resolución problemas				1,0	1,0		1,0	1,0		1,0	1,0		1,0		10,0		18,0	
		Tutorías															1,5		1,5	
		Preparación trabajos															15,0		15,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
			TOTAL NO PRESENCIALES	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	26,5	0,0	49,5
TOTAL HORAS POR SEMANA			3,0	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	5,0	5,0	3,0	4,0	5,0	4,0	31,0	0,0	CARGA TOTAL 90,0

1. Datos de la asignatura

Nombre	Elementos de la arquitectura				
Materia*	Composición Arquitectónica				
Módulo*	Proyectual				
Código	5001102005				
Titulación	Grado en Arquitectura				
Plan de estudios	Plan de Estudios de Grado en Arquitectura 2008				
Centro	Escuela Técnica Superior de Arquitectura e Ingeniería de Edificación				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	1º	Curso	2º
Idioma	Español				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	María Mestre Martí		
Departamento	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
Área de conocimiento	Composición Arquitectónica		
Ubicación del despacho	Edificio ARQ&IDE 1.3B		
Teléfono	86807 1293	Fax	
Correo electrónico	maria.mestre@upct.es		
URL / WEB	http://www.arte.upct.es/		
Horario de atención / Tutorías	Lunes 19-21h Martes 9.30-13.30h		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 1.3B		

Perfil Docente e investigador	Arquitecta. Doctora por la Universidad Politécnica de Valencia (2007). Doktor der Technischen Wissenschaften Technische Universität Wien, Austria (2007). Doctorado europeo por la UPV (2007). Profesora Ayudante Doctor.
Experiencia docente	En la UPCT desde 2012. 2008-2009: Profesora en el Departamento de Arquitectura y Patrimonio de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Colima, México 2010-2011: Profesora en el Colegio San Gerónimo de La Habana (Universidad de La Habana, Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana, Cuba). Carrera de Preservación y Gestión del Patrimonio Histórico-Cultural. 2012-actualidad: Profesora Ayudante Doctor de Composición Arquitectónica en la Universidad Politécnica de Cartagena.
Líneas de Investigación	Teoría de la Arquitectura, Composición Arquitectónica, Ciudades históricas, Gestión del Patrimonio Cultural.
Experiencia profesional	Diferentes despachos de arquitectura y empresas constructoras en Valencia y Viena (2002-2008).
Otros temas de interés	Libro publicado: <i>Viena en la arquitectura modernista de Valencia</i> . Forum UNESCO – Universidad y Patrimonio. Universidad Politécnica de Valencia. 254 pp., ISBN: 978-84-8363-683-1.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura, de carácter teórico/práctico, introduce al alumno en la comprensión global e integral de la Arquitectura, entendida a la vez como fenómeno histórico, estético, técnico, social y, en definitiva, cultural en sentido amplio, de manera que proporciona una introducción a los conceptos fundamentales de la arquitectura con una especial atención a la comprensión de los planteamientos y actitudes de la arquitectura contemporánea. El programa está estructurado en doce lecciones teóricas, dedicadas al análisis de diversos «elementos» de la arquitectura, y se apoya en cuatro ejercicios prácticos que deberán ser resueltos por los alumnos de forma individual o como trabajos en grupo a lo largo del curso.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura aporta un amplio bagaje cultural-arquitectónico que facilita la toma de decisiones a la hora de enfrentarse al diseño de un proyecto de arquitectura. Pretende sentar las bases de la composición arquitectónica y muestra multitud de ejemplos, analizados en detalle, que conforman el conocimiento actual de las diferentes posturas arquitectónicas a nivel local, nacional e internacional. El estudiante aprende de forma crítica a entender y valorar lo que los edificios pretenden manifestar espacial, material, estructuralmente... También aprende a valorar y analizar el lugar, entendido tanto en sentido amplio (la ciudad) como en el entorno inmediato (el propio solar) para facilitar la toma de decisiones cuando proyecte. Se hace énfasis en despertar la atención y desarrollar la observación de la ciudad en la que vivimos y de las que visitamos. Se pretende que el alumno aprenda a reflexionar sobre su entorno cultural y le sea más fácil tomar decisiones para el desarrollo del proyecto de arquitectura.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Elementos de la Arquitectura es impartida en paralelo a la asignatura de *Historia de la Arquitectura y el Arte* y como preparación previa a las asignaturas de *Estética y Composición* (tercer curso) y *Teoría de la Arquitectura y del Patrimonio Arquitectónico* (cuarto curso)

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda cursar paralelamente la asignatura *Historia de la Arquitectura y del Arte* de 2º Curso, puesto que dicha asignatura complementa el conocimiento básico de la historia de la arquitectura que el alumno necesita al principio de su carrera y refuerza algunos de los contenidos que se trabajan en *Elementos de la Arquitectura*. También es recomendable cursar simultáneamente *Proyectos I*, de 2º curso también, ya que los “elementos” trabajados en esta asignatura pueden ser puestos en práctica en los primeros bocetos, proyectos, esquemas que el alumno/la alumna en 2º curso debe empezar a desarrollar.

3.6. Medidas especiales previstas

Los/las alumnos/as que, por algún tipo de incompatibilidad justificada, no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo al profesor/a al comienzo del cuatrimestre.

Para alumnos/as extranjeros/as, las tutorías pueden ser en inglés o en alemán. Igualmente sus exámenes pueden ser redactados en inglés o alemán. Si los alumnos/as extranjeros/as lo necesitasen, pueden utilizar un diccionario no virtual, que será previamente revisado por el profesor/la profesora.

En el caso de que algún alumno/a requiera tutorías on-line, previo acuerdo de hora, también se pueden desarrollar a través del programa informático Skype.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o técnica

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Conocimiento adecuado de la historia y de las teorías de la arquitectura, así como de las artes, tecnología y ciencias humanas relacionadas.
- Conocimiento de las bellas artes como factor que pueda influir en la calidad de la concepción arquitectónica.
- Capacidad de comprender las relaciones entre las personas y los edificios y entre éstos y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humanas.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Las teorías generales de la forma, la composición y los tipos arquitectónicos.
- Las tradiciones arquitectónicas, urbanísticas y paisajísticas de la cultura occidental, así como de sus fundamentos técnicos, climáticos, económicos, sociales e ideológicos.
- La relación entre los patrones culturales y las responsabilidades sociales del arquitecto.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones (Nivel 1)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Definir conceptos fundamentales de la arquitectura.
2. Intervenir en conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido.
3. Ejercer la crítica arquitectónica.
4. Catalogar el patrimonio edificado y urbano y planificar su protección.
5. Identificar el impacto económico, social y ambiental de la actividad profesional propia, así como su contribución al desarrollo humano.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

- a) Definiciones e ideas de la arquitectura. Terminología y conceptos básicos.
- b) La función. Vivienda y edificio público. Tipologías arquitectónicas. Criterios de clasificación.
- c) Acceso y circulación. Circulación horizontal: elementos procesionales. Circulación vertical.
- d) El cobijo. Acondicionamiento ambiental pasivo y activo. Costes energéticos de la arquitectura y el urbanismo.
- e) La construcción. Cerramiento. Estructura. Cubierta. Construcción tradicional frente a planta libre. El problema de las grandes luces. Simetría y regularidad.
- f) El material. Las características intrínsecas del material. El modo de producción del material. Modelado, extrusión, vertido, corte. El problema de la división de la obra y la prefabricación. Transferencia de tecnología entre materiales.
- g) El problema estructural. Forma y estabilidad frente a tensión y resistencia.
- h) La forma. El método constructivo como generador de forma frente a la forma predeterminada. Invariantes geométricos. Esquemas de organización formal.
- i) La proporción. Teorías geométricas y aritméticas. Modelos cosmológicos y antrópicos.
- j) Analogías biológicas y antrópicas. Los mitos de las cariátides y Calícrates. La empatía.
- k) El ornamento. La arquitectura y las artes figurativas. Los iconoclastas de la primera mitad del siglo XX. El ornamento en la época de su reproductibilidad mecánica.
- l) El símbolo. Intenciones y significados. Símbolos aplicados. El edificio como símbolo.
- m) Arquitectura y sociedad. La vivienda como problema social. Los edificios públicos como nodos de la red social.
- n) Arquitectura y ciudad. La ciudad como manufactura u obra de arquitectura. El trazado urbano como condicionante de la arquitectura. Vivienda y edificación pública en la construcción como ciudad.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

Tema 1 (T1). Introducción. ¿Qué entendemos por Teoría de la Arquitectura? ¿Qué entendemos por Composición? Definiciones de Arquitectura. La Arquitectura “arte” y/u “oficio”. La idea en arquitectura. La forma arquitectónica. La Línea. El plano. El volumen.

Tema 2 (T2). La teoría clásica de la arquitectura. Los orígenes de la arquitectura. El hombre y el cosmos. El trazado regulador. El arquitecto y la arquitectura. Los elementos de la arquitectura. Las partes de la arquitectura

UNIDAD DIDÁCTICA II. ESPACIO, LUGAR Y LUZ

Tema 3 (T3). El espacio arquitectónico. ¿Qué es? ¿Qué parámetros definen el espacio? La percepción del espacio. Lleno-vacío. Los materiales. La luz. Las proporciones. El lugar. El dinamismo. El movimiento en arquitectura. El recorrido. El usuario

Tema 4 (T4). El edificio y su entorno. La noción de lugar. Las coordenadas antropológicas e históricas del lugar. El concepto de Genius loci. Contexto físico:

topografía, elementos, bordes, perfil e hitos. Percepción del lugar. La respuesta al lugar: integración o contrapunto. La actitud clasicista: de la Villa Rotonda de Palladio a la Villa Savoye e Le Corbusier. La actitud orgánica: La Casa de la Cascada de F. Lloyd Wright, la Villa Mairea de Alvar Aalto. La actitud contextualista: Museo prehistórico de Máa en Chipre, de Andrea Bruno.

Tema 5 (T5). La luz en la arquitectura. Breves reflexiones sobre la luz. Luz y sombra. Luz y espacio. Luz y forma. Luz y función. Luz y texturas. Luz y materia. Luz y gravedad. Luz y color. Luz y tiempo.

Tema 6 (T6). Relevancia de la luz en la arquitectura histórica. La luz en la arquitectura romana. La luz en la arquitectura bizantina. La luz en la arquitectura románica. La luz y el espacio gótico. La luz en el Renacimiento. La luz en la arquitectura barroca. La luz en la arquitectura de la Ilustración. La luz en la arquitectura moderna.

UNIDAD DIDÁCTICA III. MÉTRICA, PROPORCIÓN, GEOMETRÍA, ORDENACIÓN DEL ESPACIO, ESTRUCTURA

Tema 7 (T7). La proporción y la escala del espacio y del volumen. Sistemas de proporciones. Los órdenes clásicos. La sección áurea. El Modulor de Le Corbusier. Horizontalidad y Verticalidad. La planta frente a la altura de un espacio interior. Proporción entre el espacio interior y el aspecto exterior. Proporción entre la fachada y el cuerpo edificado.

El módulo y la trama. Orden y organización. Adición de elementos. Superposición. Adición de elementos urbanos ordenador. Ritmo reticulado o crecimiento orgánico del espacio. Orden modulado del espacio. Los puntos débiles del orden y el ritmo. Los conflictos en las esquinas y sus soluciones

Tema 8 (T8). Principios ordenadores del espacio. El centro. La recta. Los radios. La macla. La trama

Tema 9 (T9). Arquitectura y geometría. LA GEOMETRÍA Y EL ORDEN: Geometría y forma, Geometría y función, Geometría y estructura, Geometría y diseño, Geometría y simbolismo, Geometría y tecnología. Uso de la geometría a lo largo de la historia
GEOMETRÍA, COMPOSICIÓN Y TRAMA EN EL MOVIMIENTO MODERNO; GEOMETRÍAS DE LA ARQUITECTURA DEL SIGLO XX; Geometría del cubo. Alberto Campo Baeza; Cáscaras geometrizadas. Felix Candela; Geometrías regladas. Antoni Gaudí; Geometrías fractales. Carlos Ferrater; Geometría modular. Francisco Javier Saenz de Oiza; Geometría modular y fractal. Corrales y Molezún; Referencias locales

Tema 10 (T10). Arquitectura y estructura. Sistemas constructivos tradicionales. La evolución de los sistemas estructurales. La arquitectura desde la óptica de la gravedad. La estructura arquitectónica: flexión, compresión, tracción. Forma y estabilidad frente a tensión y resistencia. La gruta, la cabaña.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. MATERIALES, COLOR, SUPERFICIES

Tema 11 (T11). Texturas y superficies. El valor de la epidermis. Reflejos y reflexiones. Arquitectura textil. La arquitectura de materiales industriales y reciclados. Epidermis modulada. El valor de la materialidad en la superficie.

Tema 12 (T12). El color en la arquitectura. Luz y color; Color y materialidad, Pigmentos; Color y referencias locales; Mimetismo; Color y orientación; Color e identidad; Color y simbología; Transformación (cambios en el aspecto visual de los edificios, cambio en la fuente de luz); Novedad. Novelty (Cambios en el procedimiento y la tecnología); Fragmentación (cambios en la unidad de la obra); Movimiento (Cambios de posición)

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Durante el curso se realizarán cuatro prácticas obligatorias, dos en el primer semestre y dos en el segundo, cuyo enunciado tendrá que ver con la materia vista en clase. Además de esto y como evaluación continua, se propondrá la realización voluntaria de un Cuaderno de Campo.

Práctica 1 (P1). Análisis del lugar (Práctica en grupo)

Se seleccionará un lugar de la ciudad de Cartagena (urbano o rural) y se llevará a cabo un estudio o análisis del mismo, para después realizar una propuesta de mejora. El enunciado, así como el formato y fechas de entrega será colgado en el Aula Virtual con suficiente antelación.

Práctica 2 (P2). Caja de luz (individual)

Se trabajará en una maqueta (caja), las diferentes posibilidades de control y manejo de la luz y se analizarán los efectos logrados (tramas, rasgaduras, reflejos, luz proyectada, luz dirigida, luz directa, luz difusa, luz homogénea, etc.) a través de las modificaciones sobre la “caja” o el volumen paralelepípedo. El enunciado, así como el formato y fechas de entrega será colgado en el Aula Virtual con suficiente antelación.

Práctica 3 (P3). Geometría y proporción urbana. Análisis (Práctica en grupo)

Se seleccionará un lugar de la ciudad de Cartagena y se trabajarán sobre él los temas tratados en clase (Proporción, geometría, luz/sombra, materialidad, etc.) El enunciado, así como el formato y fechas de entrega será colgado en el Aula Virtual con suficiente antelación.

Práctica 4 (P4). Vivienda unifamiliar modulada (Práctica individual)

Se presentará la “Casa de tus Sueños”, o la vivienda donde a cada estudiante le gustaría vivir, partiendo del condicionante de que debe ser una vivienda individual regida por un determinado sistema modular que debe identificarse claramente en el proyecto. El enunciado, así como el formato y fechas de entrega será colgado en el Aula Virtual con suficiente antelación.

Práctica 5 (P5). Cuaderno de Campo (Opcional)

Es un documento que a lo largo del año va recogiendo aquellas notas, apuntes, curiosidades que el alumno/la alumna descubre y va recopilando en un cuaderno de notas personalizado. Proyectos de arquitectura que visita o descubre, detalles arquitectónicos, exposiciones o charlas a las que asiste, lectura de libros o de artículos, conferencias relacionadas con el tema del Arte o la Arquitectura que el alumno/la alumna considera que merecen no ser olvidadas. Esta última práctica es voluntaria y se desarrollará durante todo el curso. Su entrega puede subir la nota global del curso en un 20%. El enunciado, así como el formato y fechas de entrega será colgado en el Aula Virtual con suficiente antelación.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT I. INTRODUCTION. THEORY OF ARCHITECTURE

Lesson 1. Introduction. What does Theory of Architecture mean? What does

Composition mean? Definition of Architecture. Architecture "art" and / or "trade". The idea in architecture. The architectural form. The Line. The surface. The Volume.

Lesson 2. Classical theory of architecture. Architecture's origins. Human being and cosmos. The controller path. The architect and the architecture. The elements of architecture. Architectural parts

UNIT II. SPACE, PLACE AND LIGHT

Lesson 3. Architectural space. What is it? Which parameters do define the space? Perception of space. Full to empty. Materials. Light. Proportions. The place. Dynamism . Movement in architecture. The path. The user

Lesson 4. The building and its surroundings. The notion of place. Anthropological and historical location coordinates. The concept of Genius loci. Physical context: topography, elements, borders, profile and milestones. Perception of the place. Answer to the place: integration or counterpoint. The classical attitude of the Villa Rotonda by Palladio and the Villa Savoye Le Corbusier. The organic attitude: The Fallingwater F. Lloyd Wright, Villa Mairea of Alvar Aalto. The contextualize approach: Prehistoric Museum MAA in Cyprus, Andrea Bruno.

Lesson 5. Light in architecture. Brief reflections on light. Light and shadow. Light and space. Light and form. Light and function. Light and textures. Light and matter. Light and gravity. Light and color. Light and time.

Lesson 6. Relevance of light in historic architecture Light in Roman architecture. Light in Byzantine architecture. The light in Romanesque architecture. Light and gothic space. The light in the Renaissance. The light in Baroque architecture. The light on the XIX century architecture. The light in modern architecture.

UNIT III. METRIC, PROPORTION, GEOMETRY, SPACE PLANNING, FRAMEWORK

Lesson 7. Proportion and scale of space and volume. Proportions systems. Classical orders. The Golden Section. The Modulor of Le Corbusier. Horizontality and verticality. The floor plan height compared to an interior space. Ratio between the interior and exterior. Ratio between the facade and built volume.

The module and the frame. Order and organization. Adding items. Overlay. Adding urban elements computer. Crosslinked or organic growth rate of space. Order modulated space. The weak points of order and rhythm. Corners conflicts and solutions

Lesson 8. Principles space order. The point. The line. The radios. The Grid. The intersection

Lesson 9. Architecture and geometry. GEOMETRY AND ORDER: Geometry and shape, geometry and function, geometry and structure, geometry and design, geometry and symbolism, geometry and technology. Using the geometry along GEOMETRY, COMPOSITION IN MODERN MOVEMENT history; GEOMETRIES ARCHITECTURE OF THE CENTURY; Cubistic geometry. Alberto Campo Baeza; Geometrized shells. Felix Candela; Ruled geometries. Antoni Gaudí ; Fractal geometries. Carlos Ferrater; Modular geometry. Francisco Javier Saenz de Oiza; Modular and fractal geometry. Corrales and Molezún; local references

Lesson 10. Architecture and structure. Traditional building systems. The evolution of structural systems. The architecture from the perspective of gravity. The architectural structure: compression, tension. Shape and strength against tension and stability. The cave, the hut.

UNIT IV. MATERIALS, COLOR, SURFACE

Lesson 11. Textures and surfaces. The value of the skin. Reflexes and reflections. Textile architecture. Architecture made of industrial and recycled materials. Modulated epidermis. The value of the material on the surface.

Lesson 12. The color in architecture. Light and color ; Color and materiality, Pigments ; Color and local references; mimicry; Color and orientation; Color and identity; Color

and symbols; Transformation (changes in the visual appearance of buildings, change in light source); Novelty (Changes in the process and technology); Fragmentation (changes in the unity of the work); Movement (position changes)

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

Se espera que el/la estudiante conozca de forma básica en qué consiste la Composición y qué es la Teoría de la Arquitectura. El/la estudiante debe ir asimilando las diferentes definiciones que existen del término arquitectura y comprender las diferentes posturas que varios autores han adquirido a lo largo de los siglos. También identificará cuáles han sido las ideas o las partes fundamentales que, según la teoría clásica de la arquitectura, se compone la Arquitectura.

UNIDAD DIDÁCTICA II. ESPACIO, LUGAR Y LUZ

El/la estudiante debe comprender qué se entiende por espacio arquitectónico y conocer los diferentes parámetros que pueden modificar su percepción. El/la estudiante debe identificar las características que definen un lugar y reconocer las diferentes posibilidades que existen de ubicar el proyecto arquitectónico en el sitio (condiciones geológicas, carácter del lugar, transformaciones, caminos, ejes, etc.). Debe también reconocer y comprender las relaciones del proyecto de arquitectura con el lugar donde se implanta a diferentes escalas (del solar, del municipio, de la región, del país). El/la estudiante debe comprender los diferentes sistemas de proporciones que se han empleado a lo largo de la historia y reconocer cómo la proporción de los espacios afecta a la percepción de los mismos. Debe asimilar también las formas de transformación de la luz en el espacio arquitectónico, de qué manera se puede manipular y controlar, así como entender las relaciones que la luz establece con otros elementos fundamentales de la arquitectura: espacio, forma, función, materialidad, gravedad, color y tiempo.

UNIDAD DIDÁCTICA III. MÉTRICA, PROPORCIÓN, GEOMETRÍA, ORDENACIÓN DEL ESPACIO, ESTRUCTURA

El/la estudiante debe entender el diferente uso de la luz que se ha hecho a lo largo de la historia de la arquitectura, cómo cada periodo histórico ha variado la manipulación de la luz para obtener un determinado efecto. Debe entender por qué se ha tratado la luz de diferente manera. Además, debe distinguir la idea principal, ordenadora del espacio, del proyecto de arquitectura. Debe poder abstraer el principio que ordena el espacio. El/la estudiante debe reconocer la geometría subyacente en el proyecto de arquitectura y debe identificar las relaciones de la geometría de un proyecto con otros elementos arquitectónicos: orden, forma, función, estructura, diseño, simbolismo, tecnología, etc. Debe también apreciar la importancia del sistema estructural-constructivo escogido en el diseño del proyecto de arquitectura. Debe asimismo conocer la evolución de los sistemas estructurales tradicionales empleados a lo largo de la historia y entender cómo la estructura varía en función al esfuerzo principal al que se enfrenta (flexión, compresión, tracción).

UNIDAD DIDÁCTICA IV. MATERIALES, COLOR, SUPERFICIES

El/la estudiante aprenderá a evaluar y percibir el valor de la epidermis o la “piel” de los

edificios. Deberá también conocer cómo el empleo del color en la arquitectura puede modificar alguno de los elementos fundamentales de la arquitectura (proporción, luz, materialidad), así como entender mecanismos de mimetismo, integración, orientación, identidad, simbología, etc. que el empleo del color facilita. Además deberá identificar efectos que pueden producir el color en el proyecto arquitectónico (transformaciones, novedad, fragmentación, movimiento).

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases teóricas	Impartición de las clases teóricas, con el estudio y discusión de ejemplos relevantes de los temas tratados	Presencial: asistencia y participación	41
		No presencial: estudio individual del programa teórico	60
Prácticas de aula: seminarios o sesiones críticas	Discusión en el aula de las prácticas programadas y en los días previamente publicados en el tablón de anuncios.	Presencial: exposición del alumno	16
		No presencial: elaboración de los trabajos prácticos en grupo o individualmente establecidos en el programa de prácticas	27
Clases de ejercicios: actividades prácticas complementarias	Preparación del visionado de documentales o ejemplos destacados como complemento de las clases teóricas y/o de los seminarios o sesiones críticas. Cuestionarios	Presencial: asistencia y participación	3
		No presencial: estudio individual y estudio en grupo	24
Tutorías	Apoyo para el estudio del programa teórico, orientación bibliográfica y apoyo para la resolución de las cuestiones y problemas del programa de prácticas.	Presencial no convencional: asistencia a tutorías	1
		No presencial: tutorías por correo electrónico	1
Evaluación	Dos pruebas parciales eliminatorias (PP). Evaluación escrita (examen oficial). Actividades de evaluación continua (PT).	Presencial no convencional: Realización de las pruebas.	7
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)					
Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)				
	1	2	3	4	5
Clase de teoría	x		x	x	x
Prácticas de aula	x		x	x	x
Clases de ejercicios	x		x	x	x
Actividades de evaluación continua	x	x	x		x

6. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen escrito final y dos pruebas parciales eliminatorias	x		Examen escrito con el desarrollo de varios temas o preguntas en relación con el programa teórico de la asignatura.	Hasta 70	1, 3, 4, 5
Trabajos prácticos	x	x	Evaluación de la calidad gráfica y documental del trabajo, evaluación de la documentación utilizada, evaluación de la exposición de los contenidos en los seminarios y sesiones críticas.	30	1, 3, 4, 5
Realización de actividades de evaluación formativa	x	x	Pruebas tipo test intermedias de evaluación continua (PT)	Hasta 10	1, 2, 3, 5

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Se realiza un seguimiento continuado de la asistencia a clase por parte del alumno: a mitad y al final del curso se publican los porcentajes de asistencia de cada alumno.

Se realizan dos pruebas escritas parciales a mitad del curso como comprobación de los conocimientos adquiridos.

El alumno deberá participar en cuatro sesiones críticas o seminarios para la exposición y debate público de las cuatro prácticas programadas.

El alumno deberá participar en las sesiones críticas o seminarios en el que el resto de grupos exponen sus prácticas y realizar comentarios y observaciones en los debates suscitados.

El alumno podrá acudir a las tutorías para la consulta de cualquier duda o aclaración u orientación respecto al programa teórico y al programa práctico del curso.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- TAFURI, M., *Teorías e historia de la arquitectura*, Madrid, Celeste Ediciones, 1997. ISBN: 8482110837 (TEMA 1)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=yjc94626wB/SALA1/101490027/123>
- ROTH, Leland M. *Entender la arquitectura: sus elementos, historia y significado*. Madrid, Gustavo Gili, 1999. ISBN: 8425217008 (TEMA 1)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=0V6qx2Hu2i/SALA1/101490027/9>
- GARCÍA ROIG, J.M., *Elementos de análisis arquitectónico*. Valladolid, Universidad de Valladolid, 1988. ISBN: 8477620318 (TEMA 1)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=4ND3DIBnvp/SALA1/101490027/123>
- ZEVI, B., *Saber ver la arquitectura*, Madrid, Poseidón, 1991. ISBN 8445500805 (TEMA 1)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=LChCKgBCAe/SALA1/101490027/123>
- MONTANER, J.M., *Arquitectura y crítica*, Barcelona, Gustavo Gili, 2002. ISBN: 9788425227103 (TEMA 2)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=tfGnBzE7MO/SALA1/101490027/9>
- FRAMPTON, K., *Historia crítica de la arquitectura moderna*, Barcelona, Gustavo Gili, 1981. ISBN: 9788425222740 (TEMA 2)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=1KVRoUHB3d/SALA1/101490027/9>
- GIEDION, S., *Espacio, tiempo y arquitectura. El futuro de una nueva tradición*, Madrid Reverté, 2009. ISBN: 8423703754 (TEMA 3)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=JBwldM2jEh/SALA1/101490027/9>
- SCHOLFIELD, P.H., *Teoría de la proporción en Arquitectura*, Madrid, Labor, 1972. ISBN: 9788483019238 (TEMA 7)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=8RWNJCagGm/SALA1/101490027/123>

8.2. Bibliografía complementaria*

- Calduch, Juan. *Forma y percepción*, Serie: Temas de composición arquitectónica ; 5 , Alicante, Club Universitario, 2001. ISBN: 9788484541158 (TEMA 7)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=xaHD8gp7R5/SALA1/101490027/9>
- Calduch, Juan. *Temas de composición arquitectónica : espacio y lugar* , Serie:Temas de composición arquitectónica ; 7 , Alicante: Club Universitario 2001. ISBN: 9788415613763 (TEMA 4)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=Hk2M7gFQKt/SALA1/101490027/9>
- Calduch, Juan. *Luz, forma, color, contorno*, Serie: Temas de composición arquitectónica ; 8 , Alicante: Club Universitario 2001. ISBN: 9788484541134 (TEMAS 6 y 11)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=DSkuEHAi5A/SALA1/101490027/9>
- MONTANER, J.M., *las formas del siglo XX*, Gustavo Gili, Barcelona, 2002. ISBN: 8425218217 (TEMA 1)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=W3Va3YfeA0/SALA1/101490027/123>
- MONTANER, J.M., *La modernidad superada arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX*, Gustavo Gili, Barcelona, 2002. ISBN: 8425216966 (TEMA 1)
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=F07Ixs2oIP/SALA1/101490027/9>

1. Datos de la asignatura

Nombre	Edificación			
Materia*	Tecnología de Estructuras			
Módulo*	Formación específica			
Código	516108015			
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Civil			
Plan de estudios	2010			
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas			
Tipo	Obligatoria			
Periodo lectivo	Anual	Cuatrimestre		Curso 4º
Idioma	Castellano			
ECTS	7,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas) 225

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Salvador García-Ayllón Veintimilla		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Ubicación del despacho	Edificio de Caminos y Minas/Navales. Despacho 0.35		
Teléfono	968 48 57 68	Fax	968 48 57 68
Correo electrónico	salvador.ayllon@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~ingcivil		
Horario de atención / Tutorías	Lunes de 17 a 19 h. Martes de 15 a 19 h.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Perfil Docente e investigador	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Arquitecto. Doctor por la Universidad Politécnica de Valencia. Profesor Asociado.
Experiencia docente	En la UPCT desde 2010.
Líneas de Investigación	Modelización de estructuras de muros de sótano estudiadas como vigas de cimentación. Estructuras de forjados colgados. Interacción suelo-estructura
Experiencia profesional	Ferrovial-Agromán S.A. Aysing Ingenieros Consultores S.L.
Otros temas de interés	Innovación docente

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de *Edificación* está encuadrada dentro de la materia de *Tecnología de estructuras*. En ella, el estudiante tomará conocimiento tanto de las tipologías y sistemas estructurales y constructivos existentes en el campo específico de los edificios, como de la normativa técnica y el marco regulatorio legal y administrativo al que está sometido.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura resulta imprescindible para el desarrollo del ejercicio profesional como jefe de obra de edificación en una empresa constructora, o como proyectista de estructuras en el marco de la edificación en una empresa consultora o un estudio de ingeniería.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura está encuadrada en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Civil. Está relacionada con el resto de asignaturas de la materia *Tecnología de estructuras* del plan de estudio del Grado: *Teoría de estructuras*, *Estructuras metálicas*, *Estructuras de hormigón armado* y *Hormigón pretensado y prefabricación*.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

El plan de estudios no recoge incompatibilidades.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura requerirá de conocimientos en las asignaturas de *Geotecnia*, *Teoría de estructuras*, *Procedimientos de construcción* de 2º curso del Grado en Ingeniería Civil y *Estructuras de hormigón armado* y *Estructuras metálicas* de 3º curso. Se recomienda fuertemente tener aprobadas las asignaturas de *Hormigón Armado* y *Estructuras Metálicas* de tercer curso.

3.6. Medidas especiales previstas

En caso de estudiantes con algún tipo de discapacidad que pueda afectarle en el desarrollo de la asignatura, estos deben comunicarlo al profesor responsable al comienzo del curso.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y diseño estructural de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios (EC2).

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 3)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- 1) Dominar las distintas normativas de uso obligatorio en la edificación, interpretándolas y aplicándolas a casos prácticos de diseño y cálculo.
- 2) Elegir entre los procesos constructivos y estructurales más habituales, ideando su necesidad según la casuística analizada y diseñando de manera básica los casos que se le propongan como evaluación de cara a su integración en el proyecto de un edificio.
- 3) Realizar el diseño global del proyecto de estructuras de un edificio.
- 4) Calcular y dimensionar casos prácticos de problemas de cimentaciones, forjados o entramados.
- 5) Identificar la idoneidad de los distintos sistemas constructivos en fachadas, cerramientos, cubiertas o particiones interiores.
- 6) Integrar procedimientos, métodos, técnicas, etc. procedentes de distintas disciplinas.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Introducción al urbanismo, normativa técnica y urbanística y ley del suelo. Operaciones previas, vaciados, muros de contención y de sótano, cimentaciones de edificios, sistemas estructurales, forjados unidireccionales y bidireccionales, cerramientos y particiones, energía eléctrica, fontanería, saneamiento.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

CAPITULO 0 (C0) INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

- Consideraciones generales. Ámbito de la asignatura
- Capítulos que componen la asignatura
- Normas y recomendaciones

UNIDAD DIDACTICA I – ASPECTOS GENERALES

TEMA 1 (T1) INTRODUCCION A LA EDIFICACION

- 1.1. EL MERCADO DE LA EDIFICACIÓN.
- 1.2. EXIGENCIAS TÉCNICAS.
- 1.3. EXIGENCIAS ADMINISTRATIVAS.
- 1.4. FUENTES DE FINANCIACIÓN.
- 1.5. AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.
- 1.6. EL PROYECTO EN LA EDIFICACIÓN.
- 1.7. EL INGENIERO EN LA EDIFICACIÓN.

TEMA 2 (T2) EL MARCO REGULATORIO DE LA EDIFICACIÓN PARA LOS ICCP

- 2.1. INTRODUCCIÓN.
- 2.2. LA LEY DE ORDENACIÓN EN LA EDIFICACIÓN (LOE).
- 2.3. EL CÓDIGO TÉCNICO (CTE).
- 2.4. CTE-DB-SE: Seguridad Estructural.
- 2.5. CTE-DB-SI: Seguridad en caso de Incendio.
- 2.6. NCSE: Norma de Construcción Sismorresistente.
- 2.7. NORMAS DE USO NO OBLIGATORIO Y RECOMENDACIONES.

TEMA 3 (T3) OPERACIONES PREVIAS.

- 3.1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.
- 3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL SOLAR.
- 3.3. DEMOLICIONES Y DERRIBOS.
- 3.4. REPLANTEO.

UNIDAD DIDACTICA II – DISEÑO ESTRUCTURAL

TEMA 4 (T4) VACIADOS

- 4.1. INTRODUCCIÓN.
- 4.2. DISEÑO Y CÁLCULO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN.
 - 4.2.1. Tipos.
 - 4.2.2. Sistemas sin estructura de contención definitiva.
 - 4.2.3. Sistemas con estructura de contención definitiva.
 - 4.2.3.1. Sin estructura de contención provisional.
 - 4.2.3.1.1. Excavación por vertical o en talud.
 - 4.2.3.1.2. Excavación por bataches.
 - 4.2.3.2. Con estructura de contención provisional.
 - 4.2.3.2.1. Suelo armado.
 - 4.2.3.2.2. Método berlinés.
 - 4.2.3.2.3. Tablestacas.
 - 4.2.3.2.4. Muros pantalla.
 - 4.2.3.2.5. Otros sistemas.
- 4.3. AGOTAMIENTOS.
 - 4.3.1. Agotamientos ordinarios.

- 4.3.2. Rebajamiento del nivel freático.
- 4.3.3. *Well points*
- TEMA 5 (T5) CIMENTACIONES
 - 5.1. ANÁLISIS Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA.
 - 5.1.1. Generalidades.
 - 5.1.2. Cimentaciones superficiales.
 - 5.1.2.1. Zapatas.
 - 5.1.2.2. Emparrillados, losas, placas.
 - 5.1.2.3. Otros tipos de losas y vigas de cimentación.
 - 5.1.3. Cimentaciones profundas: Pilotes.
 - 5.1.4. Otros tipos de cimentación.
 - 5.2. DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE CIMENTACIONES.
 - 5.2.1. Cálculo seccional de zapatas flexibles.
 - 5.2.2. Cálculo de zapatas rígidas. Método de las bielas y tirantes.
 - 5.2.3. Cimentaciones profundas: cálculo de pilotes prefabricados.
 - 5.2.4. Cálculo de cimentaciones con redistribución de esfuerzos.
 - 5.3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA LA ELECCIÓN DEL TIPO DE CIMENTACIÓN.
- TEMA 6 (T6) MUROS DE SÓTANO.
 - 6.1. INTRODUCCIÓN Y ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.
 - 6.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.
 - 6.2.1. Cálculo en sentido transversal.
 - 6.2.2. Cálculo en sentido longitudinal.
 - 6.3. DISPOSICIONES DE ARMADO.
 - 6.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.
 - 6.4.1. Ejecución.
 - 6.4.2. Uniones.
 - 6.4.3. Juntas.
 - 6.4.4. Vertido y curado del hormigón.
- TEMA 7 (T7) SISTEMAS ESTRUCTURALES.
 - 7.1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES.
 - 7.1.1 Los sistemas de entramados.
 - 7.1.2 Análisis estructural de edificios.
 - 7.1.3 Síntesis de sistemas estructurales.
 - 7.2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIÓN.
 - 7.2.1 Planteamiento estructural del edificio.
 - 7.2.2 Sistemas estructurales frente a acciones verticales.
 - 7.2.3 Sistemas estructurales frente a acciones horizontales.
 - 7.3. ENTRAMADOS.
 - 7.3.1 Disposición en planta de entramados y forjados.
 - 7.3.2 Análisis de entramados.
 - 7.3.3 Predimensionamiento de estructuras aporricadas y entramados.
 - 7.4. DISEÑO Y PROYECTO ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS EN ALTURA. EJEMPLOS.
- TEMA 8 (T8) FORJADOS UNIDIRECCIONALES.
 - 8.1. INTRODUCCIÓN.
 - 8.2. NORMATIVA, ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.
 - 8.3. AUTORIZACIONES DE USO.
 - 8.4. ANÁLISIS DEL FORJADO.
 - 8.4.1. En fase de construcción.
 - 8.4.2. En fase de servicio.
 - 8.4.2.1. Métodos de cálculo y redistribución de esfuerzos.
 - 8.4.2.2. Cálculo de Estados Límite Últimos.
 - 8.4.2.3. Cálculo de Estados Límite de Servicio.
 - 8.5. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS.
 - 8.5.1. Condiciones geométricas.
 - 8.5.2. Enlaces y apoyos.
 - 8.5.3. Armadura inferior.
 - 8.5.4. Armado superior.
 - 8.6. FORJADOS DE PRELOSAS Y LOSAS ALVEOLARES.

- 8.7. FORJADOS MIXTOS Y DE CHAPA COLABORANTE.
- 8.8. OTROS CASOS: LOSAS MACIZAS POSTENSADAS.
- TEMA 9 (T9) FORJADOS RETICULARES.
 - 9.1. CONCEPTO Y EVOLUCIÓN DEL FORJADO BIDIRECCIONAL.
 - 9.2. ELEMENTOS DEL FORJADO Y PLANTA TIPO.
 - 9.3. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y CÁLCULO.
 - 9.3.1. Introducción.
 - 9.3.2. Método de los pórticos virtuales.
 - 9.3.2.1. Bases del método.
 - 9.3.2.2. Dimensionamiento de elementos.
 - 9.3.2.3. Deformaciones: método de Scanlon y Murray.
 - 9.4. DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS.
 - 9.4.1. Armado.
 - 9.4.2. Ábacos.
 - 9.4.3. Huecos.
 - 9.4.4. Casos especiales.

UNIDAD DIDACTICA III – SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

- TEMA 10 (T10) OBRAS DE FÁBRICA.
 - 10.1. INTRODUCCIÓN.
 - 10.1.1. Contenido.
 - 10.1.2. Concepto y Normativa.
 - 10.1.3. Aplicaciones y exigencias.
 - 10.2. MATERIALES CONSTITUYENTES.
 - 10.2.1. Piezas.
 - 10.2.2. Material de agarre.
 - 10.3. TIPOS DE MUROS.
 - 10.3.1. Tipos de muros según forma.
 - 10.3.2. Tipos de muros según su función.
 - 10.3.3. Tipos de muros según aparejo constructivo.
 - 10.4. FÁBRICAS RESISTENTES.
 - 10.4.1. Ladrillo.
 - 10.4.2. Bloque.
 - 10.4.3. Piedra.
 - 10.5. FÁBRICA ARMADA.
- TEMA 11 (T11) CERRAMIENTOS.
 - 11.1. INTRODUCCIÓN.
 - 11.1.1. Concepto y tipos.
 - 11.1.2. Características.
 - 11.2. CERRAMIENTOS TRADICIONALES.
 - 11.2.1. Concepto y características.
 - 11.2.2. Protección de la humedad.
 - 11.2.3. Juntas.
 - 11.2.4. Materiales.
 - 11.3. CERRAMIENTOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.
 - 11.3.1. Concepto y tipos.
 - 11.3.2. Paneles y fachadas ventiladas.
 - 11.3.3. Muro cortina.
- TEMA 12 (T12) CUBIERTAS.
 - 12.1. INTRODUCCIÓN.
 - 12.1.1. Concepto, requisitos y criterios de elección.
 - 12.1.2. Clases.
 - 12.1.3. Tipología.
 - 12.1.4. Elementos.
 - 12.1.5. Sistemas de impermeabilización.
 - 12.2. CUBIERTAS FRÍAS.
 - 12.2.1. Concepto y características.
 - 12.2.2. Transitables.

- 12.2.3. No transitables.
- 12.3. CUBIERTAS CALIENTES.
 - 12.3.1. Concepto y características.
 - 12.3.2. Transitables.
 - 12.3.3. No transitables.
 - 12.3.4. Invertidas.
 - 12.3.5. Ajardinadas y tipo Sandwich.
- 12.4. CUBIERTAS INCLINADAS Y REVESTIMIENTOS TRADICIONALES.
 - 12.4.1. Teja.
 - 12.4.2. Fibrocemento.
 - 12.4.2. Pizarra.
 - 12.4.4. Metálicos.
 - 12.4.5. Materiales sintéticos.
- TEMA 13 (T13) PARTICIONES.
 - 13. 1. INTRODUCCIÓN.
 - 13.1.1. Concepto, funciones y sollicitaciones.
 - 13.1.2. Características.
 - 13. 2. PARTICIONES TRADICIONALES.
 - 13.2.1. Concepto y normativa.
 - 13.2.1.1. Terminología de piezas.
 - 13.2.1.2. Disposición de piezas.
 - 13.2.2. Ejecución.
 - 13.2.2.1. Prescripciones.
 - 13.2.2.2. Limitaciones.
 - 13.2.3. Tipos.
 - 13.2.3.1. Tabique.
 - 13.2.3.2. Tabicón.
 - 13.2.3.3. Cítara de ladrillo hueco.
 - 13.2.3.4. Cítara de ladrillo macizo.
 - 13.2.3.5. Tabiques de baldosas de vidrio.
 - 13.2.3.6. Ejemplos.
 - 13. 3. PARTICIONES CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.
 - 13.3.1. Concepto y normativa.
 - 13.3.2. Placas y Paneles.
 - 13.3.2.1. Tipos.
 - 13.3.2.2. Placa de yeso.
 - 13.3.2.3. Panel de yeso.
 - 13.3.2.4. Panel de yeso-cartón.
 - 13.3.2.5. Placa de hormigón.
 - 13.3.3. Tabiques con placas de yeso.
 - 13.3.4. Tabiques con paneles de yeso.
 - 13.3.5. Tabiques con paneles de yeso-cartón.
 - 13.3.6. Tabiques con placas de hormigón.
 - 13.3.7. Ejecución.
- TEMA 14 (T14) INSTALACIONES EN EDIFICACIÓN.
 - 14.1. INTRODUCCIÓN.
 - 14.2. INSTALACIONES DE FONTANERÍA.
 - 14.2.1. Red de distribución del agua en un edificio.
 - 14.2.2. Elementos componentes de la red.
 - 14.2.3. Agua fría.
 - 14.2.4. Agua caliente.
 - 14.3. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.
 - 14.3.1. Red de saneamiento de un edificio.
 - 14.3.2. Esquema de redes de saneamiento.
 - 14.3.3. Elementos.
 - 14.3.4. Conductos y arquetas.
 - 14.3.5. Ejemplo.
 - 14.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- 14.4.1. Red de distribución eléctrica de un edificio.
- 14.4.2. Niveles de electrificación.
- 14.4.3. Cálculo básico de la instalación.
- 14.5. OTRAS INSTALACIONES.

UNIDAD DIDACTICA IV – COMPLEMENTOS

TEMA 15 (T15) REGLAS DECIMBRADO Y DESCIMBRADO.

- 15. 1. SISTEMA DE CIMBRAS.
 - 15.1.1. Definiciones.
 - 15.1.2. Tipos: cimbrado, descimbrado, recimbrado y clareado.
 - 15.1.3. El cimbrado y descimbrado en el proyecto de ejecución.
- 15. 2. ANÁLISIS DE LAS CARGAS TRANSMITIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE UN EDIFICIO.
 - 15.2.1. Modelos teóricos de la transmisión de cargas.
 - 15.2.2. Método simplificado de Grundy y Kabaila.
 - 15.2.3. Método simplificado para recimbrado de Taylor.
- 15.3. COMPROBACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE.
 - 15.3.1. Estados límite últimos.
 - 15.3.2. Estados límite de servicio.
- 15.4. DISEÑO Y PLAN DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA.
 - 15.4.1. Método aproximado de cálculo de las edades teóricas.
 - 15.4.2. Método aproximado de cálculo de las edades reales.

TEMA 16 DISEÑO SISMORRESISTENTE DE EDIFICIOS.

- 16. 1. CONCEPTOS PREVIOS.
 - 16.1.1. Definiciones y conceptos básicos de ingeniería sísmica.
 - 16.1.2. Definición de la acción sísmica.
 - 16.1.3. Efectos sobre las estructuras. Evaluación de daños en edificios.
- 16.2. BASES DEL DISEÑO SISMORRESISTENTE DE EDIFICIOS.
 - 16.2.1. La redistribución de esfuerzos frente a cargas sísmicas.
 - 16.2.2. Problemas de configuración arquitectónica.
 - 16.2.3. Ductilidad.
 - 16.2.4. Ejemplos.
- 16.3. CÁLCULO DE EDIFICIOS EN ZONA SÍSMICA.
 - 16.3.1. Análisis del espectro normalizado de respuesta elástica.
 - 16.3.2. Masas a considerar y bases de cálculo.
 - 16.3.3. Análisis modal espectral.
 - 16.3.4. Método simplificado.
 - 16.3.5. Efectos de 2º orden.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se realizarán en el aula de informática de la escuela tres prácticas informáticas de cálculo y diseño de estructuras de edificios con el programa CYPE. Los horarios de las prácticas se propondrán en el aula virtual para que los estudiantes puedan inscribirse en el grupo que más les convenga. A esto habrá que añadir la posibilidad de desarrollar otras actividades complementarias como conferencias o visitas de obra en función de la disponibilidad del horario lectivo.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

PRÁCTICA I (P1) – Modelización de un edificio con CYPE

PRÁCTICA II (P2) – Cálculo y dimensionamiento de elementos

PRÁCTICA III (P3) – Interpretación y transferencia a planos de los resultados.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I – GENERAL ASPECTS

1. INTRODUCTION TO BUILDING CONSTRUCTION
2. BUILDING LAWS AND NORMATIVES
3. PREVIOUS OPERATIONS

II – STRUCTURAL DESIGN

4. PITS AND LEVELLINGS
5. FOUNDATIONS
6. FOUNDATION WALLS
7. STRUCTURAL FRAMED SYSTEMS
8. BEAM AND POT FLOORS
9. WAFFLE SLABS

III – CONSTRUCTION SYSTEMS

10. SHEAR WALLS AND MASONRY WORKS
11. FACADES
12. ROOFS
13. PARTITIONS
14. BUILDING SERVICES

IV – COMPLEMENTARY WORKS

15. CENTERINGS
16. SEISMIC BUILDING DESIGN

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

La asignatura está estructurada en cuatro bloques con los siguientes objetivos:

- Unidad I: Introducir al alumno en el conocimiento del mercado de la edificación, analizando los agentes que en ella intervienen, su financiación, el marco regulatorio de los procesos administrativos y urbanísticos y el papel del ingeniero en el proceso edificatorio. El alumno tendrá que ser capaz a su finalización de conocer el proceso de puesta en marcha de una obra de edificación y saber utilizar de manera detallada las distintas normativas técnicas.
- Unidad II: Enseñar al alumno las distintas tipologías estructurales propias de la edificación, velando por el obligado conocimiento de sus métodos de cálculo para el diseño del proyecto, los procesos constructivos de para la fase de ejecución y la elaboración de detalles y soluciones constructivas para casos tipo. Para superar este bloque el alumno deberá saber diseñar y dimensionar los casos más habituales de estructuras en los edificios calculando vaciados, cimentaciones, forjados.
- Unidad III: Breve estudio de los sistemas constructivos que componen las distintas partes de la construcción del edificio, sus acabados y elementos arquitectónicos. El alumno deberá de conocer los sistemas tradicionales y tecnologías de prefabricación relativos a fachadas, cerramientos, cubiertas y particiones para su superación. Además se abordará de manera somera los distintos tipos de instalaciones habituales en los edificios.
- Unidad IV: Bloque estructural complementario al segundo bloque especializado en el cálculo y dimensionado de estructuras cimbradas y diseño y cálculo estructural de edificios en zonas sísmicas.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando con transparencias el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por el alumno.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	43
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	61
Resolución de ejercicios y casos prácticos individuales.	Se plantearán ejercicios individuales, con simulaciones, estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el estudiante intente resolverlo.	<u>Presencial</u> : Clases prácticas con resolución de problemas.	22
		<u>No presencial</u> : Resolución por parte del estudiante de problemas individuales en casa.	47
Trabajos colectivos	El profesor planteará una serie de trabajos voluntarios que podrán suponer hasta un 20% de la nota final.	<u>No presencial</u> : Realización y estudio del trabajo.	30
Prácticas informáticas	Se realizarán tres prácticas informáticas obligatorias con el programa CYPE en el aula de informática de la escuela.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas.	6
Seminarios	Se realizará un seminario impartido por un profesional de renombre o una visita técnica a una obra singular.	<u>Presencial</u> : Asistencia a los seminarios.	4
Tutorías	Resolución de dudas	<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	2
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial.	10
			225

Nota: Debido a las particulares condiciones de implantación del curso pasarela al Grado en Ingeniería Civil, esta distribución de actividades formativas se seguirá en la medida de lo posible durante la cohabitación entre el grado y la pasarela, en particular algunas actividades presenciales no convencionales.

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)					
	1	2	3	4	5	6
Clase de teoría	X	X			X	
Resolución de ejercicios y casos prácticos.		X	X	X		X
Trabajo de curso colectivo	X	X		X	X	X
Prácticas informáticas		X		X	X	
Seminarios	X					
Exámenes	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*					
Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4,5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen: prueba escrita de teoría	X		Prueba de teoría consistente en 10 preguntas de desarrollo.	40%	1,2,5
Resolución de ejercicios		X	Resolución de ejercicios en clase.	-	3,4,6
Realización de prácticas informáticas		X	Resolución de ejercicios en ordenador.	-	3,4
Examen: ejercicios prácticos	X		Dos ejercicios prácticos sobre casos similares a los estudiados en los ejercicios de clase.	40%	3,4,6
Trabajo de curso colectivo	X	X	Trabajo obligatorio a desarrollar durante todo el curso. La nota del trabajo se añade a la nota final del examen.	20%	1,2,3,4,5,6

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)
<p>A lo largo del curso las clases de teoría irán acompañadas de distintos ejercicios prácticos que serán resueltos en clase por los alumnos para comprobar si los conceptos teóricos han sido asimilados. Aquellos aspectos que no hayan sido correctamente resueltos se revisarán en clase, quedando las dudas que por tiempo no puedan a disposición del alumno en el horario de tutorías. Asimismo durante el curso los alumnos realizarán un trabajo que recogerá todos los aspectos formativos estudiados que será corregido y comentado en clase para obtener el necesario <i>feedback</i> de la asignatura antes del examen.</p>

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Calavera J. *Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación*. INTEMAC. Madrid, 2002. ISBN 978-8488764149

Calavera J. *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón*. INTEMAC. Madrid, 2009. ISBN 978-8488764065

Calavera J. *Cálculo de estructuras de cimentación*. INTEMAC. Madrid, 2000. ISBN 978-8488764096.

Monjo Carrió J. *Tratado de construcción. (Serie completa)*. Munilla-Lería, 2007. ISBN 978-8489150591.

Perepérez B. *Manual del hormigón estructural*. ETSAV Valencia, 2008. ISBN 978-8460984117

Regalado Tesoro F. *Los forjados reticulares: diseño, análisis, construcción y patología*. CYPE Ingenieros. Alicante, 2003. ISBN 978-8493069655.

Enlace a la bibliografía básica recomendada de la asignatura existente en el servicio de documentación de la UPCT:

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/28/2800/X?user_id=WEBSERVER

8.2. Bibliografía complementaria*

Comisión Permanente del Hormigón. *“Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural – Edificación”*. Ministerio de Fomento: Madrid, 2002. ISBN 978-8449806261

Ching F. *Diccionario visual de arquitectura*. Gustavo Gili: Barcelona, 2001. ISBN 978-8425220203.

Rodríguez Ortíz JM. *Curso aplicado de cimentaciones*. Colegio de Arquitectos: Madrid, 1996. ISBN 978-8450568692.

Calavera J. *Muros de contención y muros de sótano*. INTEMAC: Madrid, 2001. ISBN 978-8488764102.

Schmitt H, Heene A. *Tratado de Construcción*. Gustavo Gili: Barcelona, 2000. ISBN 978-8425222580.

Arroyo JC, *Números gordos en el proyecto de estructuras*. Cinter Divulgación Técnica: Madrid, 2009. ISBN 978-8493227005.

Mas Tomás A. *Cerramientos de obra de fábrica: diseño y tipología*. Editorial UPV: Valencia, 2004. ISBN 978-8497057523.

Monjo Carrió J. *Fachadas y cubiertas*. Munilla-Lería, 2003. ISBN 978-8489150591

Ramón Araujo. *La Arquitectura como técnica*. A.T.C Ediciones, S.L.: Madrid, 2009. ISBN 978-8492051717.

Arco Torres MA. *Derecho de la construcción: (aspectos administrativos, civiles y penales). Adaptado a la ley de ordenación de la edificación*. Comares: Granada, 2001. ISBN 978-8498366761

Revista monográfica Tectónica. *Todos los números*. Ediciones ATC: Madrid. ISSN: 1136-0062

Normas Tecnológicas de la Edificación. Norma NTE-EFL/1977. Estructuras. Fábrica de ladrillo. Norma NTE-EFB/1974. Estructuras de fábrica de bloques. Norma NTE-EFP/1980. Estructuras. Fábrica de piedra. NTE-F+P. Fachadas. Particiones Instituto Nacional para la Calidad de la Edificación. Ministerio de la Vivienda. España.

Enlace a la bibliografía complementaria recomendada para la asignatura existente en el servicio de documentación de la UPCT:

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/28/3664/X?user_id=WEBSERVER

8.3. Recursos en red y otros recursos

NORMATIVA

Ley de ordenación de la edificación: (Ley 38/1999 de 5 de noviembre) (España)
EHE-08. *Instrucción de hormigón estructural*. Ministerio de Fomento: Madrid, 2009.
CTE. Código Técnico de la Edificación. *Documentos Básicos SE "Seguridad Estructural", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos"*. Ministerio de Vivienda: BOE 28/03/2006 y modificaciones 23/10/07, 20/12/07, 25/01/09 y 23/04/09.
NCSE-02. *"Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación"*. Ministerio de Fomento: Madrid, BOE 11 de octubre de 2002.
EC-2. Eurocódigo 2. Norma UNE-ENV 1992 *"Proyecto de estructuras de hormigón. Partes 1-1 a 1-6, 2, 3 y 4"*. Madrid: AENOR.
EC-1. Eurocódigo 1. Norma UNE-ENV 1991 *"Bases de proyecto y acciones en estructuras. Partes 1, 2-1 a 2-6, 3 y 4"*. Madrid: AENOR.

ALGUNAS REFERENCIAS EN INTERNET

REVISTA Y BASE DE DATOS TECTÓNICA

www.tectonica.es

COMISIÓN PERMANENTE DEL HORMIGÓN

www.fomento.es/cph

BLOG DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)

<http://ehe-08.blogspot.com/>

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

www.codigotecnico.org

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

www.aenor.es

CEW. CIVIL ENGINEERING WEB

www.civileng.com

CONSTRUNARIO. EL DICCIONARIO DE LA CONSTRUCCIÓN

www.construnario.es

MILIARIUM. INGENIERIA CIVIL Y MEDIO AMBIENTE

www.miliarium.com

SÓLO ARQUITECTURA

www.soloarquitectura.com

Edificación: programación temporal (primer cuatrimestre)

ECTS de la asignatura: 4,5

Horas por ECTS: 30

Carga total: 135 horas

Máximo actividades convencionales: 45 horas

Maximo actividades presenciales: 67,5 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
TEMA/ACTIVIDAD		C0	T1	T2	T2	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T7	T7					
PARCIAL																					
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	1,0	3,0	3,0	1,0	2,0	3,0		2,0		2,0		3,0		3,0				23,0	
		Clases prácticas				2,0			3,0		3,0		3,0		3,0						14,0
		Aula informática					2,0			2,0							2,0				6,0
																					0,0
																					0,0
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
	TOTAL CONVENCIONALES	1,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	0,0			43,0	
No convencionales	Seminarios										2,0									2,0	
	Evaluación sumativa																	5,0		5,0	
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
	TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0		7,0		
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	Estudio		3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0		31,0	
	Trabajos individuales			1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		27,0	
	Trabajos colectivos			1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0			26,0	
	Tutorías																1,0			1,0	
																				0,0	
																				0,0	
																				0,0	
	TOTAL NO PRESENCIALES	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	10,0	4,0	85,0		
TOTAL HORAS POR SEMANA		1,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	9,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	10,0	9,0	CARGA TOTAL 135,0		

Edificación: programación temporal (segundo cuatrimestre)

ECTS de la asignatura: 3

Horas por ECTS: 30

Carga total: 90 horas

Máximo actividades convencionales: 30 horas

Maximo actividades presenciales: 45 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
TEMA/ACTIVIDAD		T8	T8	T8	T9	T9	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T15	T16	T16				
PARCIAL																				
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	2,0	1,0		2,0	1,0		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0			20,0	
		Clases prácticas		1,0	2,0		1,0	1,0						1,0		2,0			8,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
		TOTAL CONVENCIONALES	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	0,0		28,0
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales	Seminarios												2,0					2,0	
		Evaluación sumativa															5,0		5,0	
																			0,0	
																			0,0	
																			0,0	
		TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	5,0	7,0	
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	30,0	
		Trabajos individuales	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0				2,0	2,0	2,0		1,0	2,0	20,0	
		Trabajos colectivos			1,0	1,0	1,0	1,0											4,0	
		Tutorías															1,0		1,0	
																			0,0	
																			0,0	
		TOTAL NO PRESENCIALES	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	3,0	4,0	2,0	4,0	55,0	
TOTAL HORAS POR SEMANA			5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	4,0	9,0	
																			CARGA TOTAL	
																			90,0	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Dirección Estratégica (Strategic Management)				
Materia*	Dirección Estratégica				
Módulo*	Organización de Empresas				
Código	500103004				
Titulación	Grado en Administración y Dirección de Empresas				
Plan de estudios	2010				
Centro	Facultad de Ciencias de la Empresa				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	1	Curso	3º
Idioma	Inglés/Español				
ECTS	6	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	150

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Juan Briones Peñalver		
Departamento	Economía de la Empresa		
Área de conocimiento	Organización de Empresas		
Ubicación del despacho	Despacho 230 Facultad de Ciencias de la Empresa		
Teléfono	968 325943	Fax	968 327008
Correo electrónico	Aj.briones@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Horario por determinar		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho, aula virtual o por e-mail		

Perfil Docente e investigador	Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales, Doctor con Acreditación Europea por la Universidad Politécnica de Cartagena en Gestión de Empresas. Profesor Colaborador del Departamento de Economía de Empresa.
Experiencia docente	Desde 1997 en la UPCT (dos quinquenios docentes). Asignaturas impartidas: relacionadas con el área de organización de empresas. Economía de Empresa y Dirección Estratégica.
Líneas de Investigación	Gestión de la Innovación, Cooperación al Desarrollo, Cooperación Interempresarial, Emprendimiento, Economía Social, Gestión en Agroindustrias y Agronegocios, Innovación y Política de Defensa, Innovación Docente.
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2012-2013).

Profesor responsable	Marina Villena Navarro		
Departamento	Economía de la Empresa		
Área de conocimiento	Organización de Empresas		
Ubicación del despacho	Despacho 239 Facultad de Ciencias de la Empresa		
Teléfono	968 080775	Fax	968 327008
Correo electrónico	Marina.villena@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Horario por determinar		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho, aula virtual o por e-mail		

Perfil Docente e investigador	Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales. Profesor Asociado.
Experiencia docente	Desde 2008 en la UPCT. Asignaturas impartidas: relacionadas con el área de organización de empresas.
Líneas de Investigación	Turismo de Negocios
Experiencia profesional	Profesora de Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La *Dirección Estratégica* se ocupa de la administración y dirección empresarial, así como de la toma de decisiones gerenciales para adaptarse la compañía al entorno competitivo. El objetivo de la asignatura es integrar todos los conocimientos de la estrategia empresarial, para que las firmas pongan en práctica medidas de gobierno que desarrollen sus potenciales competitivos, garantizando su supervivencia y beneficios a largo plazo.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con la administración, organización y dirección de empresas. Los sectores profesionales de aplicación recogen variables posibles de administración de entidades públicas (locales, provinciales, autonómicas y estatales). La dirección de empresas y su integración departamental del graduado/a en cualquier sector de actividad, así como el ejercicio libre de la profesión, de acuerdo con lo establecido en el Estatuto profesional de Economista.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia *Dirección Estratégica*, de la que forma parte la asignatura *Dirección Estratégica*, se completa con las asignaturas *Economía de la Empresa* (1^{er} curso, 9 ECTS, Anual), y *Gestión de los Recursos Humanos* (1^{er} curso, 4,5 ECTS, C2).

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda que el estudiante haya superado la asignatura *Economía de la Empresa*. Se recomienda la asistencia a clase.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el castellano deben matricularse del grupo bilingüe.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad de planificar, organizar, decidir y controlar los aspectos económicos, sociales y medioambientales una organización, así como su relación con sus grupos de interés.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- (1) Valorar a partir de los registros relevantes de información la situación y previsible evolución de una empresa.
- (2) Redactar proyectos de gestión global o de áreas funcionales de la empresa.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Diseñar y Empezar Proyectos Innovadores (nivel 3)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Dirigir las organizaciones.
2. Aplicar los diferentes tipos de estrategia competitiva y desarrollarla en la empresa.
3. Analizar el entorno competitivo para tomar decisiones en base al buen gobierno.
4. Identificar las destrezas y actitudes del futuro directivo de la empresa.
5. Proponer soluciones a los problemas de competitividad empresarial
6. Establecer un cuadro de mando integral en una organización.
7. Plantear un "Plan Estratégico" y generar conocimiento.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Conceptos básicos en el ámbito de la estrategia, su entorno competitivo y análisis del sector industrial. Nociones de planificación, dirección y control de la empresa, objetivos y valores empresariales. Análisis interno de la empresa y dirección de su desarrollo. Evaluación e implantación de las estrategias competitivas en la empresa.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Unidad didáctica I.- Introducción al Análisis General de la Dirección Estratégica

Tema 1º (T1). CONCEPTO, ORIGEN Y MÉTODO DE LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA. OBJETIVOS EMPRESARIALES.

- 1.1.- Orígenes y necesidad de la estrategia empresarial.-
- 1.2.- Concepto básico de estrategia y elementos que la componen.-
- 1.3.- Evolución del concepto estrategia de empresa.-
- 1.4.- Los sistemas de planificación y dirección estratégica de la empresa.-
- 1.5.- Escuelas de dirección estratégica. Perspectivas.-
- 1.6.- Objetivos empresariales.-
- 1.7.- Sub-objetivos o variables delegadas de la empresa.-

Tema 2º (T2). ENTORNO GENERAL Y ENTORNO ESPECÍFICO. ANALISIS DE LOS SECTORES INDUSTRIALES. ESCENARIOS ECONOMICOS.

- 2.1.- Diagnostico externo e interno
- 2.2.- Concepto, naturaleza y tipología del entorno.-
- 2.3.- Escenarios económicos y factores del entorno.-
- 2.4.- Globalización de la economía.-
- 2.5.- Concepto de sector industrial y su tipología.-
- 2.6.- Fragmentación industrial. Índices de fragmentación.-
- 2.7.- Estructura de los sectores industriales.-
- 2.8.- Análisis de competidores en el sector.-
- 2.9.- Medidas de la diversificación de las empresas en el sector.-

Unidad didáctica II.- Estudio de la Competitividad de la Empresa y su Tecnología

Tema 3º (T3). ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA: VENTAJAS COMPETITIVAS.

- 3.1.- El análisis de la competitividad empresarial.
- 3.2.- Conceptos de ventaja competitiva y de cadena de valor: clases de ventajas competitivas.
- 3.3.- Como sostener las ventajas competitivas.
- 3.4.- Recursos y capacidades de la empresa y ventaja competitiva.

Tema 4º (T4). EL ANÁLISIS INTERNO DE LA EMPRESA: ENFOQUES Y TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO.

- 4.1.- El diagnostico estratégico de la empresa: enfoques principales.
- 4.2.- El perfil estratégico y el análisis DAFO.
- 4.3.- Las matrices de análisis estratégico.
 - 4.3.1.- La pantalla de negocios: matriz de atractivo o de posición estratégica.

- 4.3.2.-Matriz de crecimiento-cuota de mercado o portafolio.
- 4.3.3.-Matrices estratégicas orgánicas : análisis del ciclo de vida
- 4.4.-Otras Técnicas de diagnóstico: El modelo PIMS y el benchmarking
- 4.5.-Aplicación práctica de las técnicas básicas de diagnóstico estratégico
 - 4.5.1.-Matriz de atractivo o de posición estratégica
 - 4.5.2.-Matriz de crecimiento-cuota de mercado o portafolio
 - 4.5.3.- Matrices orgánicas

Tema 5º (T5). TECNOLOGIA Y ESTRATEGIA DE EMPRESA.

- 5.1.- Introducción al concepto de tecnológica.
- 5.2.- Tecnología y estrategia competitiva
- 5.3.- Análisis del potencial tecnológico de la empresa
- 5.4.- Formas de generación y adquisición de tecnologías
- 5.5.- Gestión de I+D en la organización

Unidad didáctica III.- Estudio de Estrategia Competitiva en la Empresa

Tema 6º (T6). ESTRATEGIAS GENERICAS Y ESTRATEGIAS DE DIVERSIFICACION.

- 6.1.- Clases de estrategias genéricas.-
 - 6.1.1.- Liderazgo en costes.-
 - 6.1.2.- Diferenciación.-
 - 6.1.3.- Segmentación.-
- 6.2.- Estrategias de crecimiento: Formas y modalidades.
 - 6.2.1.- Crecimiento cero
 - 6.2.2.- Crecimiento interno
 - 6.2.3.- Crecimiento externo
- 6.3.- Modalidades de crecimiento externo.-
 - 6.3.1.- Integración en sociedades
 - 6.3.2.- Participación en sociedades
 - 6.3.3.- Cooperación y alianzas entre empresas
- 6.4.- Estrategias de responsabilidad social o medioambiental.-
- 6.5.- Estrategias de diversificación. Causas.-
- 6.6.- Clases de estrategias de diversificación.-

Tema 7 (T7). PLANIFICACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL ESTRATÉGICO.

- 7.1.- El proceso de planificación estratégica
 - 7.1.1.- La planificación en la empresa
 - 7.1.2.- La planificación estratégica
 - 7.1.3.- Ventajas y limitaciones
- 7.2.- Las estrategias funcionales.-
 - 7.2.1.- Estrategias de producción
 - 7.2.2.- Estrategias de financiación
 - 7.2.3.- Estrategias de comercialización.
 - 7.2.4.- Estrategias en compras
- 7.3.- El proceso de control estratégico
- 7.4.- Cuadro de Mando Integral en la Empresa

NOTA: Las siete temas anteriores se consideran contenidos fundamentales de la asignatura aunque el profesorado se reserva el derecho a modificar alguno de los epígrafes indicados.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Unidad didáctica I.- Introducción al Análisis General de la Dirección Estratégica

- INTRODUCCIÓN AL PROCESO ESTRATÉGICO, LA TEORÍA Y LOS CASOS (P1)
Realiza una introducción para conocer la importancia del proceso estratégico.
- ESTUDIO DE LOS SECTORES INDUSTRIALES. APLICACIÓN A UN SECTOR (P2)
Analiza un sector industrial de acuerdo a su tipología y grado de diversificación.

Unidad didáctica II.- Estudio de la Competitividad Empresa y su Tecnología

- COMPETITIVIDAD VERSUS PRODUCTIVIDAD (P3)
Muestra al estudiante las diferencias conceptuales y su aplicación.
- DIAGNÓSTICO DE LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA DE LAS FIRMAS (P4)
Estudia el grado la tecnología del sector y su aplicación a una empresa.

Unidad didáctica III.- Estudio de Estrategia Competitiva en la Empresa

- PROCOMEL, S.L., PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE MELÓN (P5)
Resuelve varias cuestiones sobre el estudio de un caso real.
- REFLEXIONES DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (P6)
Planteamiento teórico-práctico sobre la importancia de los intangibles.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional. Las prácticas son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se organizan de manera que todos los estudiantes puedan acceder previamente al material necesario y disponible en el aula virtual. Además, se realizan discusiones prácticas de resolución de ejercicios en el aula. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada caso antes de que lo haga el profesorado o uno de los estudiantes. Se completa con la realización en casa de otras lecturas propuestas por el profesorado.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

Didactic Unit I.- Introduction to General Analysis of the Strategic Management

- Lesson 1º: CONCEPT AND METHOD OF STRATEGIC MANAGEMENT. GOALS OF FIRMS
- Lesson 2º: GENERAL AND SPECIFIC ENVIRONMENT. ANALYSIS OF INDUSTRIAL SECTORS. ECONOMIC SCENARIOS

Didactic Unit II.- Study of Business Competitiveness and its Technology

- Lesson 3º: ANALYSIS OF BUSINESS COMPETITIVENESS: COMPETITIVE ADVANTAGES
- Lesson 4º: INTERNAL ANALYSIS OF THE COMPANY: APPROACHES AND STRATEGIC DIAGNOSIS TECHNIQUES
- Lesson 5º: TECHNOLOGY AND BUSINESS STRATEGY

Didactic Unit III.- Study of Business Competitive Strategy

- Lesson 6º: GENERIC STRATEGIES AND DIVERSIFICATION STRATEGIES
- Lesson 7º: PLANNING, IMPLEMENTATION AND STRATEGIC CONTROL

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica I.- Introducción al Análisis General de la Dirección Estratégica

- Introducción a la Metodología de la Dirección Estratégica y análisis Estratégico del Entorno. El objetivo de esta unidad didáctica es adquirir fundamentos de la Dirección Estratégica y describir el entorno general y entorno específico. Además, practicarán un análisis de la competitividad del sector industrial de la empresa y de las principales actividades relacionadas.

Unidad didáctica II.- Estudio de la Competitividad Empresa y su Tecnología

- Análisis Estratégico Interno. Como objetivos de esta unidad didáctica:

Harán constar la misión, objetivos de la empresa, estructura económica y realizarán un estudio práctico sobre el diagnóstico estratégico utilizando instrumentación como el DAFO, técnicas de perfil estratégico, matrices de análisis estratégico, benchmarking y cartera de productos.

Unidad didáctica III.- Estudio de Estrategia Competitiva en la Empresa

Los objetivos de esta unidad didáctica están en base a la formulación y desarrollo de la estrategia competitiva profundizando en algunos de los temas tratados utilizando el análisis del caso y técnicas exploratorias; para ello realizarán:

- 1) Exploración práctica y planificación de las diferentes estrategias genéricas de la empresa, así como las de diversificación, innovación, crecimiento, internacionalización, operaciones y calidad, u otras políticas relacionadas con el marketing estratégico.
- 2) Implementación de un programa integral de reestructuración de la empresa, con la utilización de modelos de planificación y control estratégico. Utilización del Cuadro de Mando Integral de la Empresa.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	Presencial convencional: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	40
		No presencial: Estudio de la materia.	50
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Mediante aprendizaje grupal y cooperativo, se plantea la resolución de casos, y se potenciará en clase la participación de los estudiantes.	Presencial convencional: Participación activa. Resolución de estudios de casos y discusión de lecturas obligatorias. Planteamiento de dudas. Exposición y discusión de trabajos en grupo.	15
		No presencial: Realización de los ejercicios y elaboración de las exposiciones.	10
Trabajo cooperativo grupal	Motivación y orientación de un trabajo grupal (Plan Estratégico) mediante desarrollo de técnicas de aprendizaje cooperativo. Dirección del alumnado para el conocimiento de la estrategia competitiva y política industrial.	Presencial convencional: Discusión de trabajos previos que sirvan de ejemplo al alumno. Planteamiento de dudas.	5
		No presencial: Búsqueda de literatura, redacción y síntesis de ideas.	10
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, estudios de casos, lecturas y el trabajo cooperativo.	Presencial no convencional: Planteamiento de dudas en horario de tutorías	5
		No Presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico.	5
Actividades de Evaluación Formativa	Se hacen pruebas a determinar por el profesorado, que no se emplean para evaluación pero sí para reforzar contenidos.	Presencial no convencional: Realización de prueba, corrección y planteamiento de dudas.	7
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	Presencial no convencional: Realización de prueba escrita.	3
			150

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)							
Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)						
	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	
Resolución de ejercicios y casos prácticos			X	X	X	X	X
Trabajo cooperativo grupal	X	X		X	X	X	X
Actividades de evaluación formativa	X	X					X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba Escrita Examen Final	X		Seis / diez preguntas cortas (conceptos, definiciones, y casos prácticos explicados).	70%	1 a 7
Resolución de ejercicios y casos prácticos	X	X	Resolución en casa y entrega de estudios de casos prácticos y lecturas.	10%	1, 2, 3, 5 y 7
Evaluación del trabajo cooperativo grupal	X	X	Listas de chequeo o rubricas para evaluar el trabajo cooperativo sobre Plan Estratégico.	10%	3, 4, 6 y 7
Actividades de evaluación formativa		X	Actividades de evaluación formativa	-	1, 2 y 7
Asistencia al aula y tutorías	X	X	Control de asistencia	10%	1, 2, 3

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje tanto en el aula como en las tutorías realizadas al alumnado.

Las actividades de evaluación formativa se reforzarán a través de las tutorías para todas las actividades descritas en la evaluación. Se llevará un estricto control de asistencia.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/28/2494/X?user_id=WEBSERVER

- BUENO, E. ***Dirección estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos.*** Pirámide. Madrid, 1996. ISBN: 8436809289. El libro está disponible en varios ejemplares en la Sala III de la Biblioteca en Aula Virtual. Cubre todos los contenidos de la asignatura.
- BUENO, E., MORCILLO, P. Y SALMADOR, M.P. ***Dirección Estratégica. Nuevas Perspectivas Teóricas.*** Madrid, 2006. ISBN: 8436820134. El libro está disponible en varios ejemplares en la Sala III de la Biblioteca en Aula Virtual. Recomendado para estudio de la Unidad Didáctica 3 (Tema 6).
- JARILLO, J.C. ***Dirección Estratégica.*** McGraw Hill. Madrid, 2000. ISBN: 8476159064. El libro está disponible en la Sala III de la Biblioteca en Aula Virtual. Recomendado consulta.
- JOHNSON, G. ***Dirección Estratégica.*** Pearson. 2003. ISBN: 8420529842.

8.2. Bibliografía complementaria*

Disponible en el Servicio de Documentación de la UPCT: <http://www.bib.upct.es/>

http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgiirsi/x/0/0/57/28/3194/X?user_id=WEBSERVER

- BADARACCO, J.L. ***Alianzas Estratégicas.*** Ed. McGraw Hill. Madrid, 1992. ISBN: 8476158378. El libro está recomendado para seguimiento del programa de teoría (Tema 6).
- BRIONES, AJ. Coord. ***Factores de Dirección Estratégica de los Agronegocios.*** Edita Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, 2009. ISBN: 9788469281352. El libro está recomendado para seguimiento del programa de prácticas, Unidad Didáctica 1, Estudio de los Sectores Industriales, Aplicación de un Sector.
- GARCÍA, D.; BERNAL, J. Y BRIONES, A.J. Coord. ***El Emprendedor Innovador y la Creación de Empresas.*** Edita Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, 2010. ISBN: 9788496997578. El libro está recomendado para el resultado del aprendizaje "Plantear un plan estratégico y generar conocimiento". También para estudio de la Unidad Didáctica 2 (Tema 5).
- JIMÉNEZ, J.A. ***Dirección Estratégica y Viabilidad Empresarial,*** Ediciones Pirámide. Madrid, (2005). ISBN: 97884336819946. El libro está recomendado para el resultado del aprendizaje "Plantear un plan estratégico y generar conocimiento".
- MINTZBERG, H.; BRIAN, J. Y GHOSHAL, S. ***El proceso estratégico.*** Prentice Hall, 2002. ISBN: 8483220504. El libro está recomendado para seguimiento del programa de teoría.
- MUNUERA, J.L. ***Casos de éxito de las empresas murcianas.*** Editorial ESIC. Murcia, 2010. ISBN: 9788473566704. El libro está recomendado para seguimiento del programa de prácticas, Unidad Didáctica 3, Estudio de la Estrategia Competitiva de la Empresa (P5).

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/>

Google scholar: <http://scholar.google.es/>

Dirección estratégica: programación temporal

ECTS de la asignatura: 6

Horas por ECTS: 25 ▼

Carga total: 150 horas

Máximo actividades convencionales: 60 horas

Maximo actividades presenciales: 90 horas

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
TEMA/ACTIVIDAD		T1	P1 T2	T2	P2 T3	T3	P3 T4	T4	T4	P4 T5	T5	P5 T6	T6	P6 T7	T7	P7			
PARCIAL																			
ACTIVIDADES PRESENCIALES	Convencionales	Clases teoría	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0			40,0
		Resolución eje.r/casos		2,0		1,0		2,0		2,0		2,0		2,0		4,0			15,0
		Trabajo cooperativo				1,0			2,0						2,0				5,0
																			0,0
																			0,0
																			0,0
																			0,0
		TOTAL CONVENCIONALES	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0		60,0
ACTIVIDADES PRESENCIALES	No convencionales	Tutorías															5,0		5,0
		Evaluación formativa															7,0		7,0
		Exámen oficial																3,0	3,0
																			0,0
																			0,0
																			0,0
		TOTAL NO CONVENCIONALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	3,0	15,0	
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio teoría	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0			50,0	
		Resolución ejer/casos	1,0	1,0		1,0	1,0		1,0	1,0		1,0		1,0	1,0			10,0	
		Trabajo cooperativo			3,0				3,0					4,0				10,0	
		Tutorías			1,0			1,0			1,0		1,0		1,0			5,0	
																		0,0	
																		0,0	
		TOTAL NO PRESENCIALES	3,0	3,0	6,0	3,0	3,0	3,0	6,0	3,0	5,0	6,0	6,0	10,0	7,0	5,0	0,0	75,0	
TOTAL HORAS POR SEMANA			7,0	7,0	10,0	7,0	7,0	7,0	10,0	7,0	9,0	10,0	10,0	14,0	11,0	9,0	12,0	3,0	CARGA TOTAL 150,0

1. Datos de la asignatura

Nombre	Hidrostática y estabilidad (Ship Hydrostatic and Stability)				
Materia*	Hidrostática				
Módulo*	Materias de formación específica				
Código	513103006				
Titulación	Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimstre	2º	Curso	3º
Idioma	Castellano				
ECTS	7,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	225

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Bienvenido Alonso Pardo		
Departamento	Unidad Predepartamental de Tecnología Naval		
Área de conocimiento	Construcciones Navales		
Ubicación del despacho	Planta baja edificio ETSINO, despacho 04		
Teléfono	868 07 11 13	Fax	968325435
Correo electrónico	Bienvenido.Alonso@upct.es / balonso@navantia.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo electrónico		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho		

Perfil Docente e investigador	Ingeniero Técnico Naval por la UPCT Ingeniero Naval por la Universidad Politécnica de Madrid Diploma de Estudios avanzados
Experiencia docente	Profesor asociado. Desde 2006 en la UPCT Desde 2006 a 2008 Asignaturas impartidas: <i>Hidrodinámica, Resistencia y Propulsión</i> (Propulsión), <i>Construcción de buques y artefactos</i> (Soldadura y PRFV) Desde 2008 a la actualidad Asignaturas impartidas: <i>Hidrodinámica, Resistencia y Propulsión</i> (Resistencia y Propulsión)
Líneas de Investigación	Hidrodinámica Marina, Diseño de propulsores
Experiencia profesional	14 años en Navantia (astillero de Cartagena) desempeñando los siguientes puestos: Desde 2013 a la actualidad: INGENIERO EN DISEÑO GENERAL DE SUBMARINOS. RESPONSABLE DE HIDRODINÁMICA SUBMARINOS S80. Ingeniero encargado del diseño y desarrollo de los estudios de maniobrabilidad, resistencia y propulsión en anteproyectos de submarinos. Responsable de la hidrodinámica de los submarinos del programa S80 para la Armada Española. 2006/2013 INGENIERO JEFE DE LA SECCIÓN DE MONTAJES Y CONTROL DIMENSIONAL. DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN. Ingeniero encargado de labores de mando, gestión y coordinación de la sección de montaje de bloques en acero y control dimensional así como jefe en funciones de la sección de laminado de fibra de vidrio. 2001/2005 INGENIERO JEFE DEL TALLER DE MONTAJES ESTRUCTURALES. DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN. Ingeniero encargado de labores de mando, gestión y coordinación del Taller, secciones de construcción en laminado de fibra de vidrio y construcción en acero.
Otros temas de interés	Innovación docente

Profesor responsable	José Enrique Gutiérrez Romero		
Departamento	Unidad Predepartamental de Tecnología Naval		
Área de conocimiento	Construcciones Navales		
Ubicación del despacho	Planta Baja edificio ETSINO, despacho 045		
Teléfono	868 07 12 61	Fax	968325435
Correo electrónico	Jose.Gutierrez@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo electrónico.		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho.		

Perfil Docente e investigador	Ingeniero Naval y Oceánico por la Universidad Politécnica de Cartagena Doctor por la Universidad Politécnica de Cartagena
Experiencia docente	Profesor Contratado en Formación por la Universidad Politécnica de Cartagena Desde 2010. Asignaturas impartidas: <i>Hidrodinámica, Resistencia y Propulsión, Construcción naval en Materiales compuestos, Expresión gráfica, Hidrostática y Estabilidad</i> (Prácticas)
Experiencia profesional	Desde 2010 a la actualidad. Consultor independiente
Líneas de investigación	Desarrollo y validación de herramientas para el estudio hidrodinámico y de estabilidad, aeroelástico de aerogeneradores marinos flotantes
Otros temas de interés	Eficiencia energética en el entorno portuario e innovación docente

Profesor responsable	Jerónimo Esteve Pérez		
Departamento	Unidad Predepartamental de Tecnología Naval		
Área de conocimiento	Construcciones Navales		
Ubicación del despacho	Planta Baja edificio ETSINO, despacho 045		
Teléfono	868 07 12 83	Fax	968325435
Correo electrónico	Jeronimo.Esteve@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo electrónico		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho		

Perfil Docente e investigador	Ingeniero Naval y Oceánico por la UPCT Doctorando por la Universidad Politécnica de Cartagena
Experiencia docente	Profesor Contratado en Formación por la Universidad Politécnica de Cartagena Desde 2011: asignatura impartida: <i>Reglamentación del buque y su explotación</i> (Parte de explotación) En 2011: asignatura impartida: <i>Calidad, Seguridad y Protección Ambiental</i> (Prácticas) Desde 2012: asignaturas impartidas: <i>Fundamentos de Tráfico Marítimo, Hidrostática y Estabilidad</i> (Prácticas)
Líneas de investigación	Tráfico marítimo y en particular en el Tráfico de Buques de Crucero y Short Sea Shipping.
Experiencia profesional	08/03/2010-01/04/2011: Inspector en la empresa EUROCONTROL, S.A. acreditado en las áreas de inspección naval e industrial reglamentaria. Inspector auxiliar en el área de medio ambiente (emisiones, inmisiones y acústica) Desde 2010 a la actualidad. Consultor independiente
Otros temas de interés	Eficiencia energética en el entorno portuario e innovación docente

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Esta asignatura presenta una mezcla de conocimientos teóricos y prácticos para que el alumno conozca los fundamentos físicos y matemáticos de la estabilidad de un buque y, al mismo tiempo, también sea capaz de aplicarlos en una situación real.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Todas las embarcaciones, y en general cualquier flotador, aparte del requisito de flotar, o no hundirse, deben hacerlo en una posición de equilibrio adecuada y, a ser posible, no solamente en la condición de buque intacto, sino admitiendo cierto grado de inundación. Para ello la Administración exige que los buques cumplan unas ciertas condiciones mínimas o criterios de estabilidad.

Como quiera que esto es una condición básica, tanto para la seguridad de las personas embarcadas como para la propia embarcación, es por lo que esta asignatura es fundamental para la formación integral de cualquier ingeniero naval.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Hidrostática y estabilidad es la única asignatura en la materia Hidrostática.

Esta asignatura permitirá al alumno adquirir los conocimientos necesarios para poder seguir con normalidad la asignatura de *Proyectos* y realizar el Trabajo Fin de Grado.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para poder seguir el curso con normalidad es muy conveniente que los alumnos tengan aprobadas todas las asignaturas de *Física* y *Matemáticas* (1^{er} Curso). También deberían haber cursado las asignaturas de *Expresión Gráfica* y *Dibujo Naval* (1^{er} Curso).

3.6. Medidas especiales previstas

Aquellos alumnos que tuviesen alguna dificultad para seguir la marcha normal del curso deberán ponerse previamente en contacto con los profesores para encontrar alguna solución satisfactoria para todos.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de naval, según lo establecido en la ORDEN CIN/350/2009, en su apartado 5, la realización de cálculos fundamentales de la mecánica de fluidos y su aplicación a las carenas de buques y artefactos, cálculos de geometría de buques y artefactos, flotabilidad y estabilidad, mediante el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para la realización de cálculos de geometría de buques y artefactos, flotabilidad y estabilidad (EEM1).

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 2)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Realizar todos los cálculos relacionados con las curvas hidrostáticas del buque.
2. Determinar la flotación de equilibrio de un buque en cualquier situación.
3. Aplicar los criterios de estabilidad a un buque en todas sus condiciones de navegación.
4. Manejar software específico para el cálculo de parámetros de arquitectura naval.
5. Analizar las posibles soluciones para resolver un determinado problema y elegir la que considera más adecuada; justificar su elección.
6. Elaborar un plan de actuación detallado y adaptado a la solución elegida para resolver un determinado problema.

** Véase también la Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Hidrostática. Geometría del buque, dimensiones y coeficientes. Carenas rectas. Carenas inclinadas. Estabilidad transversal: estabilidad inicial. Experiencia de estabilidad. Estabilidad transversal: estabilidad a grandes ángulos. Estabilidad dinámica. Criterios de estabilidad. Estabilidad en varada. Estabilidad longitudinal. Inundación. Estabilidad en avería

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción.

Tema 1 (T1): Breve repaso de distintos conceptos previos necesarios para el seguimiento de la asignatura.

Tema 2 (T2): Hidrostática.

Tema 3 (T3): Métodos de integración aproximada.

Tema 4 (T4): Definiciones básicas y geometría del buque.

Tema 5 (T5): Curvas hidrostáticas y fórmulas aproximadas.

UNIDAD DIDÁCTICA II: Estabilidad transversal.

Tema 6 (T6): Estabilidad inicial. Superficies libres y pesos suspendidos.

Tema 7 (T7): Experiencia de estabilidad.

Tema 8 (T8): Movimientos de balance.

Tema 9 (T9): Estabilidad a grandes ángulos. Superficies libres.

Tema 10 (T10): Varada.

Tema 11 (T11): Estabilidad dinámica. Criterios de estabilidad.

UNIDAD DIDÁCTICA III: Estabilidad longitudinal e inundación.

Tema 12 (T12): Estabilidad longitudinal.

Tema 13 (T13): Inundación.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

PRÁCTICA 1 (P1): Aplicación de métodos de integración aproximada con hoja de cálculo. (2 horas)

Se realiza en el Aula de informática. Se requiere el uso de hoja Excel.

PRÁCTICA 2 (P2): Determinación de empujes, pesos, calados y desplazamientos en carenas de buques para distintas condiciones de carga. (3 horas).

Se realiza en el Aula de informática. Se requiere el uso de hoja Excel.

PRÁCTICA 3 (P3): Efectos del traslado de pesos en modelos de buques. (2 horas).

Se realiza en el Taller de Construcción Naval. Se realizan diferentes experimentos con modelos simplificados de buque.

PRÁCTICA 4 (P4): Curvas hidrostáticas y Superficies libres. (2 horas).

Se realiza en el Aula de informática. Se requiere el uso de hoja Excel.

PRÁCTICA 5 (P5): Experiencia de estabilidad. (2 horas).

Se realiza en el Taller de Construcción Naval. Se realiza una experiencia de estabilidad sobre un modelo simplificado de buque.

PRÁCTICA 6 (P6): Estabilidad a grandes ángulos. (2 horas).

Se realiza en el Aula de informática. Se requiere el uso de hoja Excel.

PRÁCTICA 7 (P7): Cuaderno de estabilidad. (2 horas).

Se realiza en el Aula de informática. Se requiere el uso de hoja Excel.

Las prácticas consistirán, en la resolución de una serie de problemas correspondientes

a cada bloque con el objetivo de aclarar y profundizar en los distintos conceptos desarrollados en las clases de teoría.

Todas las prácticas serán en horario presencial. Las prácticas 1, 2, 4, 6 y 7 se llevan a cabo en el Aula de Informática. Las prácticas 3 y 5 se realizan en el Taller de Construcción Naval.

Los alumnos estarán organizados en grupos de 3 a 5 personas, que se organizarán para resolver cada práctica planteada en clase. Dichas prácticas serán finalizadas en casa con un ejercicio particularizado para cada grupo.

Resulta necesaria la presencia de al menos un miembro de los grupos de prácticas para justificar la asistencia a las mismas. Una vez aprobadas éstas se guarda para cursos posteriores.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT I: Introduction

Chapter 1. Brief summary of different concepts related to Hydrostatic and Stability of ships.

Chapter 2. Hydrostatics.

Chapter 3. Method for numerical integration.

Chapter 4. Geometry of the ship and basic definitions.

Chapter 5. Approximate expressions and hydrostatics curves.

UNIT II: Transversal Stability

Chapter 6. Stability at small angles. Free surfaces and suspended weights.

Chapter 7. Stability experiment.

Chapter 8. Roll movements.

Chapter 9. Stability at large angles. Free surfaces.

Chapter 10. The stability of grounded or docked ships.

Chapter 11. Dynamic stability. Stability criteria.

UNIT III: Longitudinal Stability and flooding.

Chapter 12. Longitudinal stability.

Chapter 13. Flooding.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica 1: Introducción

- Repaso por la terminología relacionada con la teoría del buque. Se realiza además un repaso por aquellos conceptos necesarios para la interpretación física de los movimientos del buque.
- Se refrescan conceptos de mecánica de fluidos relacionados con la hidrostática de fluidos. Se llevan a cabo ejemplos básicos del concepto de presión hidrostática, principio de Arquímedes, traslado de pesos, etc.
- Se analizan los diferentes métodos de aproximación empleados en el cálculo de Hidrostática y Estabilidad del Buque. Se presentan y explican la regla del trapecio, el método de integración de Simpson, el método de Tchevicheff, el método de Newton Cotes. Se aplican estas reglas de integración numérica al cálculo de diferentes propiedades geométricas de volúmenes y áreas, con el objetivo de afianzar dichos conceptos.
- Se definen los conceptos de curvas hidrostáticas así como las propiedades asociadas a cada una de ellas. Curvas de Bonjean. Fórmulas aproximadas para el cálculo de diferentes magnitudes asociadas al buque.

Unidad didáctica 2: Estabilidad Transversal

- Se plantean las hipótesis de la teoría del buque, tipos de estabilidad, teorema de Euler. Se definen conceptos como radio metacéntrico. Se estudia la influencia del traslado de pesos en el comportamiento y la estabilidad de una embarcación.
- Se lleva a cabo el estudio matemático del efecto de las superficies libres sobre la estabilidad en pequeños y grandes ángulos de escora del buque.
- Se lleva a cabo el estudio de la carga y descarga de pesos sobre la estabilidad del buque, el efecto de pesos suspendidos e hipótesis empleadas para su estudio, etc.
- Se analizan los procedimientos para llevar a cabo la estimación de los parámetros relacionados con la estabilidad del buque. Se estudian y se aplican los criterios que establece la administración española, como interpretación de reglamentos internacionales, en el estudio de la estabilidad del buque.
- Se analiza la estabilidad del buque a grandes ángulos de escora.
- Se analizan los diagramas de estabilidad del buque, en condición estática y dinámica. Además, se presentan los estudios de diversos tipos de momentos escorantes ejercidos sobre el buque por cargas ambientales.
- Se presenta el estudio de varada del buque, tanto por accidente como por varada en dique seco.

Unidad didáctica 3: Estabilidad Longitudinal e Inundación

- Se lleva a cabo el estudio de la estabilidad longitudinal, se presenta la influencia del traslado de pesos, la carga de pesos a bordo, el cambio de densidad del buque, etc.
- Se presenta el análisis de las condiciones de estabilidad del buque frente a la inundación de alguno de sus compartimentos.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva. Planteamiento de distintas cuestiones para que el alumno participe de forma activa en la clase. Resolución de las dudas que surjan a los alumnos.	Presencial: Toma de apuntes y contestación a las preguntas planteadas por el profesor.	45
		No presencial: Estudio personal.	66
Clases de problemas	Resolución de distintos problemas tipo. Se procurará que el alumno los haya intentado resolver previamente por su cuenta.	Presencial: Resolución de distintos problemas tipo.	15
		No presencial: El alumno debe intentar previamente resolver por su cuenta estos problemas.	24
Tutorías	Resolver cualquier duda que planteen los alumnos.	Presencial: Planteamiento de dudas o aclaraciones que necesite el alumno en el despacho del profesor.	4
		No presencial: Planteamiento de dudas por correo electrónico	2
Clase de Prácticas	Planteamiento de ejercicios y actividades de aplicación práctica de los conceptos teóricos expuestos en clase y trabajo cooperativo.	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios y actividades en el Aula de Informática de forma individual y/o grupal.	15
		No presencial: Elaboración del informe de prácticas individuales y/o en grupo, siguiendo criterios de calidad establecidos.	36
Actividades de Evaluación formativa y sumativa	Se plantean ejercicios a determinar por el profesorado, alguno de los cuales se emplean para la evaluación del alumno y otros para reforzar los conocimientos adquiridos por el alumno sin tener influencia sobre la calificación final de la asignatura.	Presencial no convencional: Participación activa. Resolución de ejercicios y actividades en el Laboratorio	14
Exámenes	Los alumnos tendrán que realizar una prueba final escrita de tipo individual. Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre y permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas	Presencial: Asistencia a la prueba escrita y realización de ésta.	4
			225

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)					
	1	2	3	4	5	6
Clase de teoría	X	X	X			
Resolución de ejercicios y casos prácticos	X	X	X			X
Clases de prácticas				X	X	X
Actividades de evaluación formativa y sumativa	X	X	X		X	X
Exámenes	X	X			X	

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita teoría	x		Contestar por escrito a una batería de preguntas cortas.	15%	1, 2, 5
Prueba escrita problemas	x		Resolución de 2 o 3 problemas, dependiendo de su duración.	55 %	1, 2, 5
Actividades de evaluación formativa y sumativa	x	x	Resolución de ejercicios propuestos al alumnado y evaluación de la idoneidad de la solución propuesta-	10 %	1, 2, 3
Evaluación de las prácticas	x	x	Se realizarán siete sesiones de prácticas. Los alumnos trabajando de forma individual y en equipo y de forma presencial, discuten y resuelven una serie de problemas planteados. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas y resolución.	20%	4, 5, 6
Evaluación de prácticas en el aula		x	Control de la asistencia y de la realización de las prácticas	-	4, 5, 6

- (1) Deberán cumplir con los criterios de calidad y precisión previamente establecidos.
- (2) Se formarán equipos de trabajo de 3 a 5 alumnos.
- (3) El horario de prácticas de cada grupo se ajustará a lo largo del cuatrimestre atendiendo a la disponibilidad de aulas de informática.
- (4) La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria.
- (5) Es indispensable aprobar las prácticas para superar la asignatura.
- (6) La nota final de la asignatura se calcula según la siguiente expresión:

$$\text{Nota}_{\text{final}} = 0,7 \cdot [0,75 \cdot \text{Nota}_{\text{problemas}} + 0,25 \cdot \text{Nota}_{\text{teoría}}] + 0,2 \cdot \text{Nota}_{\text{prácticas}} + 0,1 \cdot \text{Nota}_{\text{a.sumativa}}$$
- (7) Para hacer media con las prácticas es necesario obtener en el examen (problemas + teoría) una nota mínima de 4,5 puntos.
- (8) Para los casos en que no se alcance en el examen la calificación de 4,5 puntos, en el acta figurará únicamente la calificación del examen.
- (9) Una vez superadas las prácticas, la calificación obtenida se guarda para sucesivos cursos académicos.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría, problemas y prácticas.
- Supervisión y seguimiento de los problemas y ejercicios planteados en clase.
- Tutorías individuales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

BIRAN A. & PULIDO LR (2003) *Ship Hydrostatics and Stability*. Elsevier. ISBN: 978-0-7506-4988-9 Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

RAWSON KJ & TUPPER EC. (2001) *Basic Ship Theory*. Elsevier. ISBN: 978-0-7506-5398-5 Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

Apuntes de la asignatura facilitados por el profesor

8.2. Bibliografía complementaria*

UNIDAD DIDÁCTICA I

WHITE FM. (2008). *Mecánica de Fluidos*. McGraw Hill. ISBN: 978-8-4481-4627-6 Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

PUIG JO (2001) Teoría del buque: flotabilidad y estabilidad. ISBN: 848-3014-750. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

PUIG JO (1995) Teoría del buque flotabilidad y estabilidad: problemas. ISBN: 848-3014-750. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

UNIDAD DIDACTICA II

PUIG JO (2001) Teoría del buque: flotabilidad y estabilidad. ISBN: 848-3014-750. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

PUIG JO (1995) Teoría del buque flotabilidad y estabilidad: problemas. ISBN: 848-3014-750. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

GODINO C. (1934) *Teoría del Buque y sus Aplicaciones*. Atlas. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

UNIDAD DIDACTICA III

PUIG JO (1996) Teoría del buque estabilidad, varada e inundación. ISBN: 848-3011-557. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

BONILLA DE LA CORTE A. (1979) Teoría del Buque. L. San José. ISBN: 848-5645-022. Disponible en el servicio de Documentación de la UPCT: <http://unicorn.bib.upct.es/>

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula Virtual
- Ministerio de Fomento (2009). El nuevo marco legislativo internacional de estabilidad en averías – SOLAS 2009. Ministerio de Fomento
- U.S. Navy Salvage Manual, Volume 1, Stranding and Harbor Clearance – S0300-A6MAN010 – 0910LP1032562. <https://www.supsalv.org/pdf/S0300-A6-MAN-010.pdf>.
- Publicaciones de la Organización Marítima Internacional (OMI). www.omi.org.
- Revista Ingeniería Naval. www.ingenierosnavales.com.
- Transactions of RINA. <http://www.rina.org.uk/>.

