



*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas*

UPCT



Guía docente de la asignatura: Puentes



Titulación: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

CSV:	KQn4tDPjMXQQvFHsrHztjklIA	Fecha:	29/01/2019 23:08:34
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/KQn4tDPjMXQQvFHsrHztjklIA	Página:	1/11



1. Datos de la asignatura

Nombre	Puentes (Bridges)				
Materia*	Optativa (Bloque Construcción)				
Módulo*	Módulo IV: Optativas.				
Código	213101021				
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos				
Plan de estudios	2011				
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos, CC. y PP. y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso	2º
Idioma	Castellano (con documentación parcialmente en Inglés). Si el alumno lo solicita, las tutorías y pruebas de evaluación podrán ser en inglés.				
ECTS	4.5	Horas / ECTS	22.5	Carga total de trabajo (horas)	135

* 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 José Jorquera Lucerga		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Ubicación del despacho	Edf. de Caminos y Minas/Navales, 1ª planta, despacho A1.15		
Teléfono	868 07 1277	Fax	868 07 1277
Correo electrónico	juanjo.jorquera@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~ingcivil		
Horario de atención / Tutorías	Lunes y martes de 11 a 14 h. Se recomienda contactar previamente con el profesor.		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho.		

Titulación	Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Vinculación con la UPCT	Profesor Contratado Doctor (interino)
Año de ingreso en la UPCT	2009
Nº de quinquenios (si procede)	1
Líneas de investigación	Tipologías estructurales; Puentes arco espaciales; Puentes atirantados; Form-finding. Investigador responsable del grupo de investigación <i>New Structural Typologies</i> (NEST), UPCT.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional	De 1997 a 2014, en ingeniería estructural, fundamentalmente en proyectos de puentes y estructuras de obra civil. Otras áreas de trabajo han sido la programación de aplicaciones informáticas de análisis estructural; trabajos de patología estructural; proyectos de edificación singular y supervisión de proyectos de estructuras de obra civil.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La finalidad de esta asignatura es la adquisición de conocimientos sobre la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y la obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Los puentes son un tipo de estructuras que está presente en mayor o menor medida en prácticamente todas las obras lineales de transporte de vehículos por carretera y ferrocarril, o de canales como acueductos.

La asignatura proporciona al alumno la formación para conocer conceptos básicos y terminología propia de los puentes. Le instruye para que pueda comprender y utilizar los métodos de diseño y cálculo fundamentales, en función de la tipología longitudinal y transversal del puente. Le permite comprender la función de los distintos elementos constitutivos del puente (equipamientos, superestructura y subestructura), así como los principales métodos constructivos de aplicación en puentes. La formación recibida en el curso permite profundizar en el comportamiento resistente de las estructuras. La asignatura aporta, por tanto, formación para que el futuro titulado que desarrolle su carrera profesional en ámbitos profesionales relacionados con la ingeniería estructural, en especial de puentes, y pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con la concepción, proyecto, construcción y mantenimiento de los mismos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

De 1er curso: *Teoría de estructuras; Construcción en hormigón; Geotecnia y cimientos.*

De 2º curso: *Construcción metálica; Análisis avanzado de estructuras; Aplicaciones del método de los elementos finitos en ingeniería estructural* (asignaturas de bloque optativo); *Tipología estructural y constructiva* y *Procedimientos especiales de cimentación* (Asignatura de bloque optativo).

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable disponer de conocimientos de resistencia de materiales, cálculo de estructuras, estructuras de hormigón y metálicas.

3.6. Medidas especiales previstas

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 (artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT).

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 los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (CB7).

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

Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad (G11)

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

Conocimiento de la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces. (OP05)

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

Comunicación eficaz oral y escrita (nivel 3).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Conocer y ser capaz de aplicar los conceptos y la terminología propios de las puentes.
2. Comprender y utilizar los métodos de diseño y cálculo fundamentales.
3. Asimilar y cuantificar las acciones que pueden solicitar un puente.
4. Entender sus mecanismos de respuesta en función de su tipología longitudinal y transversal.
5. Conocer y comprender la función de los distintos elementos constitutivos del puente (equipamientos, superestructura y subestructura).
6. Conocer los principales métodos constructivos de aplicación en puentes.
7. Realizar aportaciones orales y escritas de cierta envergadura académica conducentes a una actividad final, con fluidez y corrección lingüística, amenidad expositiva y persuasión comunicativa.

**** 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

Breve historia de los puentes. Acciones y normativa. Tipología longitudinal: vigas, pórticos, arcos, atirantados y colgantes. Tipología transversal: vigas, losas y cajones. Puentes curvos y esviados. Puentes prefabricados. Puentes de hormigón pretensado. Puentes de ferrocarril. Aparatos de apoyo y juntas. Pilas. Estribos. Métodos de construcción de

puentes: Vano a vano, avance en voladizo, empuje. Efectos de fluencia. Pruebas de carga

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD I.- HISTORIA Y NORMATIVA

1. Breve historia de los puentes.
2. Acciones y normativa.

UNIDAD II.- ESTUDIO DE TABLEROS

3. Tipología longitudinal.

Puentes viga.
Puentes pórtico.
Puentes arco.
Puentes atirantados.
Puentes colgantes.

4. Tipología transversal.

Vigas
Losas
Cajones.

5. Puentes curvos y esviados.

6. Puentes de ferrocarril.

UNIDAD III.- SUBESTRUCTURA

7. Subestructura.

Pilas
Estribos
Apoyos.

UNIDAD DIDÁCTICA IV.- EQUIPAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN

8. Equipamiento.

9. Construcción.

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

PRÁCTICA 1. PROBLEMAS PROPUESTOS.

Resolución de por parte de los alumnos de modo individual de problemas propuestos, en su caso, por el profesor para reforzar los conceptos explicados en clase, definidos en número y extensión en función de las necesidades concretas del grupo de alumnos.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

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

Unit I.- History and regulations.

- 1. Brief history of bridges.**
- 2. Loads and regulations.**

Unit II.- Deck analysis.

3. Longitudinal typology.

Grider decks.
Slab decks.
Rigid frame bridges.
Arch bridges.
Cable stayed bridges.
Suspension bridges.

4. Cross-section typology.

Beam and slab decks.
Slab decks.
Box-girder decks.

5. Skew and curved decks.

6. Railway bridges.

Unit III.- Substructure.

7. Substructure.

Piers
Abutments
Bearings.

Unit IV.- Bridge detailing and construction

- 8. Bridge detailing.**
- 9. Bridge construction.**

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

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

UNIDAD I. HISTORIA Y NORMATIVA.

Esta unidad didáctica es de carácter introductorio a los restantes contenidos de la asignatura y orienta a los estudiantes a situar estos contenidos en relación a los contenidos previamente aprendidos en otras asignaturas relacionadas con la misma.

Se estudia en ella una breve historia de los puentes que enmarca la asignatura en su contexto histórico y se estudian las acciones que recoge la normativa vigente sobre los puentes.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer y ser capaz de aplicar los conceptos y la terminología propios de los puentes.
- Conocer y ser capaz de aplicar las acciones que solicitan a un puente de tipología habitual a partir de la normativa vigente.

UNIDAD II.- ESTUDIO DE TABLEROS .

En esta unidad se describen y analizan las distintas tipologías de puentes en función de su configuración longitudinal (puentes viga, pórtico, arco, atirantados y colgantes) con énfasis en los puentes tipo viga o dintel. Otro tanto se hace en función de su sección transversal (puentes de vigas, losas y cajones), con énfasis en las dos primeras. Se estudian las consecuencias de la curvatura y del esviaje, y se establecen las características distintivas del comportamiento de los puentes de ferrocarril

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Comprender el comportamiento resistente de los puentes en función de las diferentes tipologías longitudinales.
- Comprender el comportamiento resistente de los puentes en función de las diferentes secciones transversales.
- Comprender los efectos de la curvatura y el esviaje.
- Conocer las características distintivas de los puentes de ferrocarril.

UNIDAD III.- SUBESTRUCTURA

En esta unidad se describe la subestructura de los puentes (pilas y estribos, con sus correspondientes cimentaciones y apoyos). Se describen y se detalla su comportamiento.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer y comprender el comportamiento resistente de las subestructuras de los puentes (pilas, estribos y apoyos).
- Comprender los mecanismos de reparto de acciones (longitudinal y transversal) en función de la configuración de los diferentes elementos de la subestructura.

UNIDAD DIDÁCTICA IV.- EQUIPAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN

En esta unidad se describe el equipamiento de los puentes (juntas, pretiles, drenaje, pavimentos, etc) y los métodos constructivos que no se han explicado en las unidades anteriores.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los elementos que constituyen el equipamiento de un puente.
- Conocer y comprender los procesos constructivos más habituales en los puentes.



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</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	36
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	45
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán en clase parte de los problemas propuestos y se atenderán las dudas. Se propondrán problemas y/o casos prácticos similares. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	9
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	21
Visita técnica	Visita a obras o instalaciones cuya actividad esté relacionada con los contenidos de la asignatura	<u>Presencial</u> : Asistencia a la visita.	6
Tutorías	Resolución de dudas sobre la materia impartida.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	12
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
Prueba oficial	Evaluación (examen oficial).	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen.	6
			135

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

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X				
Clase de problemas		X	X	X						
Visita técnica	X				X	X				
Tutorías	X	X	X	X	X	X	X			
Prueba oficial	X	X	X	X	X	X	X			

1. 7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba oficial	X		El examen estará formado por cuestiones teórico-prácticas. Podrá ser oral	85-100	1,2,3,4,5,6
Asistencia, realización de los problemas propuestos, y participación en clase, y otras actividades del curso.	X	X	Puntuación individual para el alumno en función de asistencia, interés, dedicación y participación.	15-0	1,2,3,4,5,6

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos previsto, al ser una asignatura optativa, en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.

La forma en la que está prevista la docencia, de modo muy interactivo con el alumno mediante la asistencia a clase y a tutorías, permite detectar posibles lagunas formativas, evaluar el interés y rendimiento de los alumnos y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

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

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- LEONHARDT. *Ponts/Puentes*. Presses Polytechnique et Universitaires Romandes.
- FERNÁNDEZ TROYANO, L. Tierra sobre el agua: visión histórica universal de los puentes (2 vols.) (2ª ed.) Ed. Colegio de Ing. de Caminos, CC. y PP. 2004.
- Ministerio de Fomento. Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales
- ICE. Manual of Bridge Engineering, 2nd Ed
- SAMARTIN. Calculo de estructuras de puentes de hormigón.
- HAMBLY. Bridge deck behaviour.
- MENN Prestressed Concrete Bridges.
- MANTEROLA. Puentes. Apuntes para su diseño, cálculo y construcción.
- VIÑUELA, MARTÍNEZ SALCEDO. Proyecto y construcción de puentes metálicos y mixtos. APTA, 2009

8.2. Bibliografía complementaria*

- Revista Hormigón y Acero (ACHE)
- Actas de las comunicaciones a los congresos de ATEP y ACHE e IABSE.

Bibliografía complementaria adicional sobre aspectos concretos de la asignatura será sugerida por el profesor durante las clases.

8.3. Recursos en red y otros recursos

http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu	Eurocódigos
www.fomento.gob.es/MFOM/LANG CASTELLANO/ORGANOS COLEGIADOS/CPH	Comisión Permanente del Hormigón
http://ehe-08.blogspot.com	Blog de la Instrucción EHE-08
www.e-ache.com	ACHE. Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural
http://dankuchma.com/stm	Strut-and-Tie Resource Web Site
http://carreteros.org	Carreteros
www.soloarquitectura.com	Web de Sólo Arquitectura
www.codigotecnico.org	Código Técnico de la Edificación
www.aenor.es	Asociación Española de Normalización y Certificación
www.civileng.com	CEW. Civil Engineering Web
www.construnario.es	Construnario. El Diccionario de la Construcción
www.miliarium.com	Miliarium. Ingeniería Civil y Medio Ambiente
www.upct.es/caminosyminas	Escuela de Ing. de Caminos, CC. y PP. y de Ing. de Minas
www.upct.es/~ingcivil	Departamento de Ingeniería Civil – UPCT
http://www.structurae.de/	Base de datos e imágenes de estructuras y puentes.
https://aulavirtual.upct.es/	Aula virtual UPCT