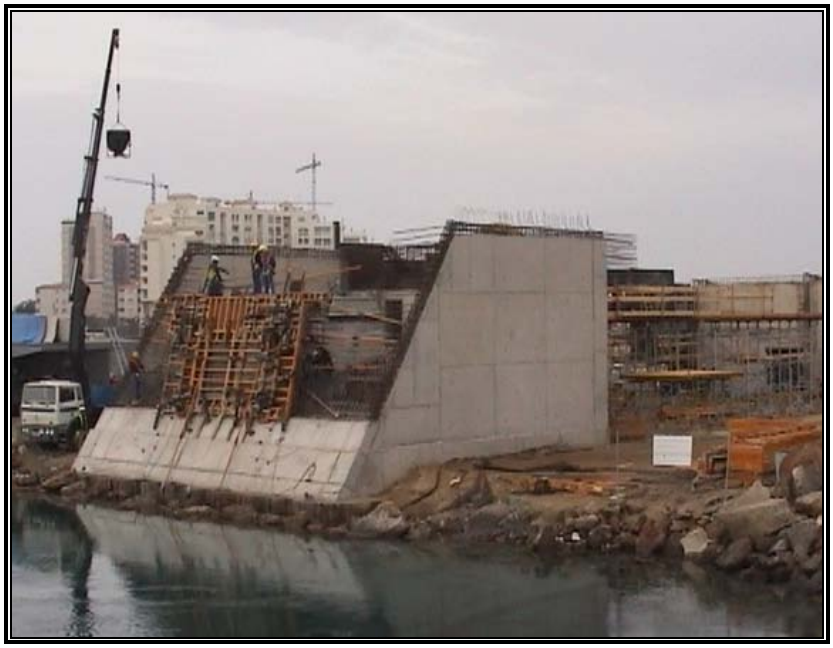
E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas

Universidad Politécnica de Cartagena

Guía docente de la asignatura:

Procedimientos de Construcción



Titulación: Grado en Ingeniería Civil

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	1/15

1. Datos de la asignatura

Nombre	Procedimientos de Construcción (Construction Methods and Management)				
Materia*	Organización y construcción de proyectos y obras				
Módulo*	Módulo II: Tecnología específica				
Código	516102008				
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Civil				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	**Cuatrimestre**	2º	**Curso**	2º
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

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	2/15

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Gregorio Sánchez Olivares		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Ubicación del despacho	Edf. de Caminos y Minas/Navales, 1ª planta, despacho A1.13		
Teléfono	968 32 59 27	**Fax**	968 33 88 05
Correo electrónico	gregorio.sanchez@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~ingcivil		
Horario de atención / Tutorías	Jueves de 8 a 14 h.		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho.		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1994
Nº de quinquenios	4
Líneas de investigación	Optimización estructural. Análisis avanzado de estructuras. Miembro del Grupo de Investigación *Structural Engineering and Technology* (STRENGTH) de la UPCT.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional	Múltiples contratos con empresas para actividades de asesoramiento y asistencia técnica en ingeniería estructural.
Otros temas de interés	Innovación docente.

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	3/15

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Procedimientos de Construcción va dirigida a cubrir los aspectos que debe conocer un Ingeniero Civil en relación con los procedimientos y la maquinaria auxiliar en las obras de construcción.

El principal objetivo es proporcionar al alumno los conocimientos básicos y las competencias sobre los diversos métodos usuales en la construcción de los tipos más significativos de obras, atendiendo especialmente a los aspectos de calidad y seguridad. Se pretende que el alumno, al final del curso, conozca el concepto científico, técnico utilitario y deontológico de los Procedimientos de Construcción y pueda aplicar estas técnicas a las obras, con una correcta elección de materiales, maquinaria de construcción y otros aspectos necesarios para la construcción de obras de ingeniería civil y de edificación de forma eficaz y eficiente. De este modo, los objetivos antes referidos son la base sobre la que se seleccionan los contenidos formativos, que deben garantizar la adquisición por el alumno de las competencias requeridas en el perfil de ocupación o puesto de trabajo.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Se puede decir que la materia de Procedimientos de Construcción es la asignatura del ingeniero constructor, del jefe de obra, del proyectista o del director de las obras. Habrá de dar respuesta a las exigencias de calidad, seguridad e impacto ambiental de las construcciones dentro de un contexto técnico y económico en el que son imprescindibles los conceptos de costes, precios y plazos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

De 2º curso: *Teoría de estructuras*; *Geotecnia.* De 3er curso: *Impacto ambiental; Obras hidráulicas; Ingeniería marítima y costera; Ferrocarriles; Estructuras metálicas; Estructuras de hormigón armado; Obras geotécnicas.* De 4º curso: *Gestión de proyectos y obras; Caminos y Aeropuertos; Edificación; Hormigón pretensado y prefabricación.*

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Conocimientos previos de asignaturas científico-básicas y pretecnológicas.

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.

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	4/15

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía (CB5).

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

Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública (G2).

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

Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras (C11).
Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción (C12).

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

Utilizar con solvencia los recursos de información (nivel 2).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

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

1. Conocer los tipos y características de la maquinaria para los diferentes procedimientos constructivos.
2. Establecer un plan de mantenimiento y supervisión de la maquinaria y los equipos en función de las características de los mismos y del uso al que vayan a estar sometidos.
3. Conocer las propiedades y características de los materiales utilizados en construcción de obras civiles y edificación.
4. Elegir los procedimientos de construcción más adecuados a situaciones reales en las obras de ingeniería civil y edificación.
5. Calcular rendimientos, productividad y costes de los medios técnicos y humanos.
6. Determinar situaciones de riesgo y adoptar las medidas de seguridad laboral y medioambiental oportunas en base a los conocimientos adquiridos y a las exigencias de la normativa oficial.
7. Reconocer, seleccionar, organizar y usar los recursos de información especializados en el ámbito de la ingeniería de la construcción.

** **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

Historia de la Ingeniería Civil. Procedimientos constructivos en obras civiles. Electricidad a pie de obra. Maquinaria de obra: motores de combustión interna, aire comprimido, equipos de carga y transporte, grúas, hormigón, equipos auxiliares. Valoración de obras. Precios del proyecto. Presupuestos y control económico. Condiciones de trabajo y salud. Legislación. Estadísticas de la siniestralidad. Seguridad y equipos de protección. Proyecto de seguridad y salud.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN.
T1. Antecedentes, situación actual y tendencias.

UNIDAD DIDÁCTICA II. SONDEOS Y MEJORA DE TERRENOS.
T2. Sondeos y perforaciones.
T3. Mejora de terrenos.

UNIDAD DIDÁCTICA III. EXCAVACIONES Y VOLADURAS.
T4. Movimiento de tierras.
T5. Equipos de transporte.
T6. Equipos de dragado.
T7. Explosivos y voladuras.
T8. Excavación de túneles.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. TRATAMIENTO DE ÁRIDOS.
T9. Extracción y transporte de áridos.
T10. Tratamiento y almacenamiento de áridos.

UNIDAD DIDÁCTICA V. COMPACTACIONES Y FIRMES.
T11. Compactación. Suelos y ensayos.
T12. Equipos de compactación mecánica.
T13. Firmes y pavimentos bituminosos.

UNIDAD DIDÁCTICA VI. CIMENTACIONES Y ENTIBACIONES.
T14. Cimentaciones superficiales y profundas.
T15. Entibaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA VII. HORMIGONES, ACERO Y ESTRUCTURAS.
T16. Fabricación, transporte y colocación de hormigones.
T17. Cimbras, andamios y encofrados.
T18. Construcción metálica y mixta.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII. EQUIPOS Y MAQUINARIA.
T19. Maquinaria de elevación.
T20. Equipos auxiliares.
T21. Mantenimiento y fiabilidad.
T22. Economia en la construcción.

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	6/15

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

PRÁCTICA 1. **EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA: PRODUCCIÓN. (4 horas)**
Descripción: búsqueda y análisis de fichas técnicas de equipos para determinar productividad.

PRÁCTICA 2. **EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA: MANTENIMIENTO Y FIABILIDAD. (4 horas)**
Descripción: búsqueda de información sobre planificación, organización y control del mantenimiento en plantas y de mantenimiento sistemático y predictivo de equipos, o maquinaria, de obra civil.

Las prácticas se realizan en el aula en horario presencial convencional. Se organizan para facilitar la asistencia de todos los alumnos y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se realizan en grupos de 3/4 alumnos. Para su evaluación se valora un trabajo sumativo, realizado en horario no presencial, a realizar en grupos de alumnos en el que se incluya un informe destacando los aspectos más relevantes.

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. INTRODUCTION.
LESSON 1. BACKGROUND, CURRENT STATUS AND TRENDS.

UNIT II. DRILLING AND STABILIZATION.
LESSON 2. DRILLING ROCK AND EARTH.
LESSON 3. SOIL STABILIZATION.

UNIT III. EARTHWORK CONSTRUCTION AND BLASTING ROCK.
LESSON 4. EARTHWORK.
LESSON 5. HAULING EQUIPMENT.

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	7/15

LESSON 6. DREDGES.
LESSON 7. ROCK BLASTING.
LESSON 8. TUNNELLING.

UNIT IV. PRODUCTION OF AGGREGATE.

LESSON 9. EXCAVATION AND HAULING OF AGGREGATE.
LESSON 10. PROCCESING OF AGGREGATE AND STORAGE.

UNIT V. COMPACTING AND TREATMENTS OF PAVING.

LESSON 11. PRINCIPLES OF COMPACTION.
LESSON 12. COMPACTION EQUIPMENT AND PROCEDURES.
LESSON 13. ASPHALT MIX PRODUCTION AND PLACEMENT.

UNIT VI. FOUNDATIONS AND SHORING SYSTEMS.

LESSON 14. FOOTINGS AND PILES.
LESSON 15. SHORING AND SHIELDING.

UNIT VII. CONCRETE AND STEEL STRUCTURES.

LESSON 16. PRODUCTION, TRANSPORTING, AND HANDLING OF CONCRETE.
LESSON 17. CONCRETE FORMWORK.
LESSON 18. STEEL AND COMPOSITE STEEL-CONCRETE CONSTRUCTION.

UNIT VIII. EQUIPMENT AND MACHINERY.

LESSON 19. LIFTING AND HOISTING EQUIPMENT.
LESSON 20. SUPPORT EQUIPMENT.
LESSON 21. EQUIPMENT MAINTENANCE AND RELIABILITY.
LESSON 22. CONSTRUCTION ECONOMICS.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

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

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN.

Esta unidad didáctica es de carácter introductorio a los restantes contenidos de la asignatura y orienta a los estudiantes a situar estos contenidos dentro de las competencias del ingeniero civil.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los antecedentes históricos, la situación tecnológica actual y las tendencias de los métodos y medios empleados en construcción.

UNIDAD DIDÁCTICA II. SONDEOS Y MEJORA DE TERRENOS.

Esta unidad didáctica se centra en las técnicas de perforación en suelos y en rocas y en las técnicas de modificación del comportamiento del terreno.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	8/15

- Conocer y aplicar adecuadamente las técnicas de perforación según la casuística, problemática y objeto de los trabajos de explotación, captación o aprovechamiento de recursos del subsuelo.
- Conocer y aplicar adecuadamente las técnicas de mejora de las características de suelos.

UNIDAD DIDÁCTICA III. EXCAVACIONES Y VOLADURAS.

Esta unidad didáctica describe las diversas técnicas y medios adecuados para la excavación, captación, almacenamiento y vertido de tierras y rocas a usar en obras civiles.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer y aplicar adecuadamente las técnicas de excavación y perforación en canteras, graveras, macizos rocosos, humedales, fondos marinos, zonas fluviales, etc.
- Conocer y aplicar el uso de explosivos industriales para la fragmentación de rocas y su aprovechamiento.
- Conocer los diferentes medios de transporte y manipulación de tierras.
- Conocer y aplicar maquinaria y métodos para la excavación de túneles.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. TRATAMIENTO DE ÁRIDOS.

Esta unidad didáctica describe y da reglas, y criterios, para la captación, transporte, procesamiento y almacenamiento de áridos a usar en obras civiles.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer como detectar yacimientos y seleccionar los más adecuados según criterios económicos y tecnológicos.
- Conocer los medios de extracción y transporte de áridos.
- Conocer los diferentes procesos y plantas de tratamiento de áridos, así como sus ventajas e inconvenientes y su aplicabilidad según la casuística que se dé en casos reales.

UNIDAD DIDÁCTICA V. COMPACTACIONES Y FIRMES.

Esta unidad didáctica se centra en la construcción de firmes y pavimentos, explicando materiales, ensayos, medios técnicos, procedimientos y normativa necesarios para garantizar calidad y durabilidad de las obras.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer cómo garantizar unas adecuadas condiciones de los materiales mediante recogida de muestras y ensayos.
- Conocer y saber aplicar la maquinaria y métodos adecuados a cada caso real.
- Conocer y determinar las acciones necesarias a realizar para garantizar la capacidad portante, frente a diferentes niveles de solicitación, de viales.

UNIDAD DIDÁCTICA VI. CIMENTACIONES Y ENTIBACIONES.

Esta unidad trata de las cimentaciones superficiales, semi-profundas y profundas. También trata un tema relativo a sostenimiento provisional de tierras que conecta con el anterior y con otros casos que se presentan en construcción.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los tipos de cimentaciones, y sus usos, las problemáticas que se pueden presentar y las soluciones y procedimientos más adecuados para su construcción y durabilidad.
- Conocer y saber resolver el problema de seguridad que se presenta frente a la realización de excavaciones a cielo abierto o no, para construcción de

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	9/15

cimentaciones, canales, tendido de tuberías, etc. y las soluciones, medios, técnicas existentes y aspectos normativos de obligado cumplimiento.

UNIDAD DIDÁCTICA VII. HORMIGONES, ACEROS Y ESTRUCTURAS.

Esta unidad se centra en la construcción de estructuras, teniendo en cuenta aspectos de diseño conceptual y de detalle. Se profundiza en los aspectos más importantes que garantizan la seguridad y la durabilidad de las obras.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Entender el fenómeno resistente, las acciones que se presentan en las estructuras con más probabilidad y las soluciones más apropiadas, considerando materiales, geometrías, elementos, procedimientos y técnicas disponibles con la tecnología actual.
- Aplicar criterios para determinar la secuencia apropiada de operaciones en la construcción de estructuras civiles y de edificación y evaluar las acciones que se presentan durante su construcción.
- Saber evaluar los riesgos que aparecen en la construcción de estructuras y las medidas y soluciones adecuadas.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII. EQUIPOS Y MAQUINARIA.

Esta unidad trata de los medios materiales disponibles en las obras, no explicados en otras unidades didácticas, y que se consideran esenciales. Trata también de aspectos relativos al mantenimiento y probabilidad de fallo de equipos y maquinaria.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los medios auxiliares presentes en obras como grúas, compresores, bombas, equipos de soldadura, cuadros eléctricos, motores, generadores, etc. y su función y aplicabilidad.
- Conocer las tareas de mantenimiento correctivo, sistemático, preventivo y predictivo, sus diferencias y su necesidad, y de otras estrategias existentes para garantizar una baja probabilidad de fallos en los equipos y maquinaria durante la ejecución de las obras.
- Comprender la problemática asociada a la eficiencia y competitividad que el mercado exige a las empresas constructoras y a los técnicos que en ellas trabajan.

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	10/15

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Exposición del profesor, con la ayuda de dispositivos electrónicos, pizarra y recursos de Internet, de los contenidos de mayor importancia, y complejidad, y de los aspectos más relevantes. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	Presencial convencional: toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individuales o por parejas	**26**
		No presencial: estudio de la materia	**60**
Clases de problemas	Se plantearán problemas definidos para aclarar y afianzar los contenidos teóricos expuestos. Se resolverán con la guía del profesor.	Presencial convencional: participación activa con resolución de ejercicios y planteamiento de dudas.	**26**
		No presencial: resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	**25**
Prácticas	Se plantearán problemas prácticos reales relacionados con la actividad del profesional y definidos para aclarar y afianzar los contenidos teóricos expuestos. Se realizarán en grupo.	Presencial convencional: observación y análisis de la información encontrada sobre procedimientos, técnicas y equipos relacionados con obras y trabajos de construcción. Puesta en común por grupos.	**8**
		No presencial: presentación de una memoria realizada por los grupos de alumnos en la que se hace hincapié en los aspectos más interesantes, a modo de informe.	**8**
Seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de resolución de problemas prácticos reales para relacionar la materia con la actividad del profesional. Se realizarán en grupo y con la supervisión del profesor.	Presencial no convencional: búsqueda de información, selección de herramientas de resolución y análisis/síntesis del problema. Determinación de la solución con discusión y justificación en grupo. Puesta en común por grupos.	**8**
Tutorías	Seguimiento individualizado o grupal del aprendizaje. Revisión de casos planteados en clase y de exámenes anteriores.	Presencial no convencional: planteamiento de dudas.	**6**
		No presencial: planteamiento de dudas por chat o correo electrónico.	**2**
Pruebas parciales	Se realizarán alrededor de tres o cuatro pruebas escritas de tipo individual para evaluación formativa/sumativa continua de objetivos y resultados esperados del aprendizaje.	Presencial no convencional: examen escrito de teoría tipo test y 1 problema corto de aplicación.	**6**
Prueba oficial	Se realizará una prueba escrita de tipo individual para evaluación sumativa de los objetivos y los resultados esperados del aprendizaje.	Presencial no convencional: examen escrito de teoría tipo test y 1 problema de aplicación.	**5**
			180

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	11/15

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				
Clases de problemas		X		X	X					
Prácticas	X	X	X	X	X	X	X			
Seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo		X		X	X	X	X			
Pruebas parciales de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X				

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	12/15

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 oficial	X		**Parte teórica**: cuestiones cortas tipo test con cuatro respuestas posibles. Evalúan conocimientos teóricos. Tres respuestas erróneas restan, sin solución de continuidad, una respuesta bien contestada. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita oficial: 50%. **Parte práctica:** un problema similar a los realizados en clase. Evalúa habilidades. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita parcial: 50%. **REQUISITO PARA APROBAR:** 5 PUNTOS.	~80	1,2,3,4,5,6
Pruebas parciales escritas	X	X	**Parte teórica**: cuestiones cortas tipo test con cuatro respuestas posibles. Evalúan conocimientos teóricos. Tres respuestas erróneas restan, sin solución de continuidad, una respuesta bien contestada. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar el parcial. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita parcial: 50%. **Parte práctica:** un problema similar a los realizados en clase. Evalúa habilidades. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar el parcial. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita parcial: 50%. APROBAR UN PARCIAL EXIME DE REALIZAR LA PARTE CORRESPONDIENTE EN LA PRUEBA ESCRITA OFICIAL. NO OBSTANTE, HABIENDO APROBADO UN PARCIAL, EL ALUMNO QUE LO ESTIME CONVENIENTE PUEDE PRESENTARSE A LA PARTE CORRESPONDIENTE EN LA PRUEBA ESCRITA OFICIAL PARA SUBIR NOTA. LAS NOTAS OBTENIDAS EN LOS PARCIALES SE GUARDAN HASTA LA CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE. **REQUISITO PARA GUARDAR, PARA SU PROMEDIO CON OTROS PARCIALES, LA NOTA DE CADA PARCIAL**: 3 PUNTOS.	~80	1,2,3,4,5,6

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	13/15

Memorias de prácticas	X	X	Cada grupo de alumnos realizará una memoria en las que se hará hincapié en los aspectos más interesantes o relevantes de lo encontrado y analizado. Los alumnos expondrán y defenderán su trabajo en grupo al resto de los grupos y se realizará, al final de la exposición, una evaluación común con criterios de calidad evaluables aportados por el profesor que supervisará la actividad en su conjunto.	~20	1,2,3,4,5,6,7
Seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo		X	El profesor planteará un caso práctico y real a resolver en grupo. Los alumnos expondrán y defenderán su solución en grupo al resto de los grupos.		2,4,5,6,7

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 seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase durante las sesiones de teoría o de problemas.
- Trabajos propuestos en prácticas y evaluación final de los trabajos en grupo.
- Cuestiones planteadas durante los seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo.
- Cuestiones planteadas en tutorías individuales o grupales.
- Exámenes parciales.

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	14/15

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Day D.A, Benjamin N.B.H. *Construction Equipment Guide*, 2ª ed. Wiley, 1991.
  Unidades Didácticas 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

- Díaz del Río M. *Manual de Maquinaria de Construcción*, 2ª ed. McGraw-Hill, 2007.
  Unidades Didácticas 2, 3, 4, 5, 7 y 8

- Harris F. *Modern Construction and Ground Engineering Equipment and Methods*, 2ª ed. Longman Scientific & Technical, 1994.
  Unidades Didácticas 2, 3, 4, 5, 7 y 8

- Nunnally S.W. *Construction Methods and Management*, 8ª ed. Prentice Hall, 2010.
  Unidades Didácticas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

- Peurifoy R., Schexnayder C.J., Shapira A., Schmitt R. *Construction Planning, Equipment and Methods*, 8ª ed. McGraw-Hill, 2010.
  Unidades Didácticas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

8.2. Bibliografía complementaria*

- Harris F. *Maquinaria y métodos modernos en construcción*. Bellisco, 1992.
- HERNÁNDEZ MONTES E. y GIL MARTÍN L.M. *Hormigón armado y pretensado.* Grupo de Investigación TEP-190 Ingeniería e Infraestructuras (Universidad de Granada), Granada, 2007.
- NCSE-02. *Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación*. Ministerio de Fomento: Madrid, BOE 11/10/2002.
- EC-2. Eurocódigo 2. Norma UNE-ENV 1992. *Proyecto de estructuras de hormigón. Partes 1-1 a 1-6, 2, 3 y 4*. AENOR, Madrid, 2010.
- EC-3. Eurocódigo 3. Norma UNE-ENV 1993. *Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1*. AENOR, Madrid, 1996.
- Sanz JM. *Procedimientos generales de construcción*. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos: Madrid, 1981.

8.3. Recursos en red y otros recursos

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
http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu	Eurocódigos
www.structuralwiki.org	Portal de información general de ingeniería estructural
https://aulavirtual.upct.es/	Aula virtual UPCT
www.upct.es/~ingcivil	Departamento de Ingeniería Civil – UPCT

CSV:	itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Fecha:	16/01/2019 13:30:25
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/itKHINZPAfKkXjBWJzio5hiX9	Página:	15/15