

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	500921	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	ESTRUCTURAS I		
Denominación (inglés)	Structuctural Engineering I		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil - Construcciones Civiles Grado en Ingeniería Civil - Hidrología Grado en Ingeniería Civil - Transportes y Servicios Urbanos		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	3º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Ingeniería de Estructuras		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Jesús Torrecilla Pinero	OP54	<a href="mailto:jtorreci@unex.es">jtorreci@unex.es</a>	
José M <sup>a</sup> Ceballos Martínez	OP54	<a href="mailto:jmceba@unex.es">jmceba@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Área de Ingeniería de la Construcción.		
Departamento	Dpto. de Construcción		
Profesor José coordinador (si hay más de uno)	José M <sup>a</sup> Ceballos Martínez		
Competencias*			
<b>1. COMPETENCIAS BÁSICAS</b>			
<p>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.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje</p>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>2. COMPETENCIAS GENERALES</b> CG1: 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. CG2 - 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. CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
<b>3. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>
<b>4. COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b> CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal. CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles). CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas. CT7 - Capacidad de relación interpersonal. CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación. CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
<b>5. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b> CET3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan. CET4: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
Una vez adquiridos en el primer y segundo semestre los conceptos básicos sobre equilibrio en estructuras a partir de los principios de la mecánica racional, en esta asignatura se trata de introducir al alumno en la deformabilidad de las estructuras, y con esto dar paso a la resolución de la hiperestaticidad. Asimismo, se exponen los distintos tipos estructurales y su idoneidad en función del problema que se trata de resolver.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS. Contenidos del tema 1: Tipología estructural en obras civiles. Estructuras Planas/Esfuerzos/Criterio de Signos. Hipótesis básicas de la Teoría de Estructuras.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	2/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Denominación del tema 2: ESFUERZOS EN PIEZAS PRISMÁTICAS. TENSIONES.          Contenidos del tema 2: Concepto de tensión. Tensión normal. Deformación unitaria. Módulo de Young. Ley de Hooke. Coeficiente de Poisson. Tensión tangencial. Teorema de Cauchy. Determinación de tensiones a partir de los esfuerzos en vigas trabajando a flexión pura/compuesta. Curvatura de una viga. Ecuación de Navier. Tensiones tangenciales: Fórmula de Collignon. Concepto de flujo rasante. Torsión pura en barras de sección circular. Tensiones tangenciales.</p>					
<p>Denominación del tema 3: RELACIÓN ENTRE TENSIÓN Y DEFORMACIÓN. CONCEPTOS DE ELASTICIDAD.          Contenidos del tema 3: Estado tensional de un sólido elástico. Vector Tensión. Tensor de Tensiones, tensiones principales y direcciones principales. Deformaciones en un medio continuo. Vector Deformación. Tensor de Deformaciones, deformaciones principales y direcciones principales. Deformación volumétrica. Ecuaciones mixtas. Ecuaciones de Hooke, ecuaciones de Lamé. Estado hidrostático. Módulo de deformación volumétrica. Deformaciones y tensiones de origen térmico. Ecuaciones de Hooke/Lamé termoelásticas. Tensiones y deformaciones planas.</p>					
<p>Denominación del tema 4: PLANTEAMIENTOS ENERGÉTICOS DEL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.          Contenidos del tema 4: Energía de deformación elástica e inelástica, trabajo de las fuerzas externas. Densidad de energía de deformación. Módulo de resiliencia, módulo de tenacidad. Teorema de Maxwell-Betty. Teorema de Castigliano. Limitaciones. Cálculo de desplazamientos en estructuras mediante el método de la carga unidad.</p>					
<p>Denominación del tema 5: CÁLCULO DE MOVIMIENTOS EN ESTRUCTURAS.          Contenidos del tema 5: Ecuaciones diferenciales de la línea elástica. Vigas no prismáticas, vigas prismáticas. Deflexiones por integración de la ecuación del momento flector. Condiciones de frontera, de continuidad y de simetría. Deflexiones por integración de las ecuaciones del esfuerzo cortante y de la carga. Método de Superposición. Fórmulas de Navier-Bresse. Teoremas de Mohr. Aplicación al cálculo de flechas y giros en barras sometidas a flexión simple.</p>					
<p>Denominación del tema 6: RESOLUCIÓN DE ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS.          Contenidos del tema 6: Método de la compatibilidad para estructuras hiperestáticas Simetrías y Antimetrías. Vigas continuas. Teorema de los tres momentos.</p>					
<p>Denominación del tema 7: PANDEO Y ESTABILIDAD.          Contenidos del tema 7: Comprender el concepto de pandeo y sus repercusiones en estructuras esbeltas sometidas a compresión. Relacionar la geometría de las secciones con su comportamiento. Distinguir los conceptos de equilibrio estable, indiferente e inestable en este tipo de estructuras. Entender el concepto de carga crítica como límite de los estados estable e inestable.</p>					
<b>Actividades formativas*</b>					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	4	2	0		2
2	14	7	0		7
3	26	7	6		13
4	22	8	3		11
5	22	8	3		11
6	20	7	3		10
7	6	3	0		3
<b>Evaluación del conjunto</b>		36	3		33
<b>Total</b>		150	45	15	90

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	3/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).  TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>
<b>Metodologías docentes*</b>
<p>Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.  Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.  Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.  Elaboración de documentos técnicos.  Uso de las TICs.  Análisis crítico de los resultados.</p>
<b>Resultados de aprendizaje*</b>
<p>Una vez adquiridos en el primer y segundo semestre los conceptos básicos sobre equilibrio en estructuras a partir de los principios de la mecánica racional, en esta asignatura se trata de introducir al alumno en la deformabilidad de las estructuras, y con esto dar paso a la resolución de la hiperestaticidad.  Asimismo, se exponen los distintos tipos estructurales y su idoneidad en función del problema que se trata de resolver.</p>
<b>Sistemas de evaluación*</b>
<p>Se realizarán prácticas de laboratorio y de ordenador, cuya entrega podrá suponer hasta el 25% de la calificación final. El otro 75% se obtendrá mediante la calificación de dos o tres exámenes parciales que se realizarán a lo largo del semestre. Eventualmente los dos o tres exámenes parciales podrán concentrarse en un único acto a petición de los alumnos.</p> <p>Para los alumnos que no superen la asignatura por curso o para aquellos estudiantes que renuncien a la evaluación continua y que decidan optar por la prueba global, se establece un examen final con el mismo contenido que los parciales ya enunciados.</p> <p>Para superar la asignatura por curso se requiere obtener al menos una calificación de 3 en cada parte.</p> <p><b>Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura</b></p> <p><b>1. Sobre la copia o plagio</b>  La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de <b>SUSPENSO (0)</b> en la convocatoria y una nota de <b>0 en todas las calificaciones</b> obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.</p> <p><b>2. Sobre las entregas de cualquier actividad encargada por el profesor</b>  Los estudiantes subirán al aula virtual, antes de la hora y día establecidos en la actividad correspondiente, el fichero o ficheros (si son más de uno, se comprimirán en formato *.zip o *.rar) con el siguiente nombre:  La estructura del nombre del fichero será:  Nombre_actividad_nombre_apellido1_apellido2.zip  Ejemplo: Si Juan Pérez Sánchez tuviera que subir los resultados de la práctica 3 de</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	4/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



laboratorio el nombre de su fichero sería: practica\_3\_juan\_perez\_sanchez.zip

### 3. Sobre las entregas de documentos en la tarea que no corresponde

Las entregas que se suban en un lugar que no sea el destinado a esa tarea se consideraran como no entregadas.

### 4. Sobre la entrega de tareas por correo electrónico

No se permite la entrega de tareas por correo electrónico. (Excepcionalmente, si hay problemas técnicos con el campus virtual, se notificará desde una cuenta de correo de la Universidad de Extremadura el problema técnico y se adjuntará la actividad – obligatorio-, a un profesor, antes de la fecha límite. Si posteriormente el profesor comprueba que no existían fallos en el campus virtual se considerará la actividad como no entregada.) Si no hay entrega en el campus ni notificación de fallo por correo, la tarea se considerará como no realizada.

### 5. Sistema de revisión y comentario de exámenes

El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales. Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

**AVISO MUY IMPORTANTE:** No se podrá entregar NINGUNA ACTIVIDAD en papel ni fuera de las fechas indicadas a no ser que indique expresamente lo contrario el profesor.

## Bibliografía (básica y complementaria)

#### Básica.-

Resistencia de Materiales. Timoshenko.

Teoría de la Elasticidad Federico Paris

Resistencia de Materiales. M. Vázquez

Resistencia de Materiales. Ortiz Berrocal

#### Complementaria.-

Estructuras o por qué las cosas no se caen. J.E. Gordon

Razón y Ser de los Tipos Estructurales. E. Torroja

Análisis Lineal y no Lineal de estructuras de Barras. S. Hernández Ibáñez

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual y material de laboratorio

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	5/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Horario de tutorías
Tutorías programadas: No tiene asignadas.
Tutorías de libre acceso: Seis horas semanales en los horarios indicados por cada uno de los profesores. La información actualizada está disponible en el aula virtual, en la puerta de los despachos de los profesores y registrada según la normativa.
Recomendaciones
Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física, Mecánica y Matemáticas I y II. Prácticamente toda la asignatura de Estructuras I se soporta sobre un aparato matemático que si bien conceptualmente no es muy extenso sí requiere de una buena comprensión para no exigir un esfuerzo adicional al alumno en esta asignatura. Asimismo, la comprensión sobre el comportamiento cinemático de las estructuras, en cuanto la interacción en los enlaces, facilita la comprensión de los primeros temas

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48	
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	6/63	
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2017-2018**

Identificación y características de la asignatura			
Código	500926	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	ESTRUCTURAS II		
Denominación (inglés)	Structural Engineering II		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil - Construcciones Civiles Grado en Ingeniería Civil - Hidrología Grado en Ingeniería Civil - Transportes y Servicios Urbanos		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	4º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Ingeniería de Estructuras		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José María Ceballos Martínez	OP54	<a href="mailto:jmceba@unex.es">jmceba@unex.es</a>	<a href="#">Web</a>
Jesús Torrecilla Pinero	OP54	<a href="mailto:jtorreci@unex.es">jtorreci@unex.es</a>	<a href="#">Web</a>
Juan Pedro Cortés Pérez	O-4	<a href="mailto:jpcortes@unex.es">jpcortes@unex.es</a>	<a href="#">Web</a>
Área de conocimiento	Área de Ingeniería de la Construcción		
Departamento	Dpto. de Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Jesús Torrecilla Pinero		
Competencias *			
<b>1. COMPETENCIAS BÁSICAS</b>			
<p>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.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje</p>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	7/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>2. COMPETENCIAS GENERALES</b>
CG1: 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. CG2 - 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. CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
<b>3. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>
<b>4. COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal. CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles). CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas. CT7 - Capacidad de relación interpersonal. CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación. CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
<b>5. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CET3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan. CET4: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
La asignatura expone por un lado los métodos de rigidez como los más sistemáticos para la resolución de estructuras, especialmente cuando estas son de gran tamaño, y por otro una introducción a la no linealidad, introduciendo los fenómenos de inestabilidad por pandeo y de agotamiento elasto plástico de secciones y estructuras.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS. Contenidos del tema 1: Planteamiento general del método de la rigidez. Grados de libertad nodales, concepto de nudo, barra, sentido de avance, y planteamiento general de las ecuaciones constitutivas

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	8/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 2: ESTRUCTURAS RETICULADAS INTRASLACIONALES Contenidos del tema 2: Grados de libertad nodales. Planteamiento de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos					
Denominación del tema 3: ESTRUCTURAS ARTICULADAS Contenidos del tema 3: Grados de libertad nodales. Planteamiento de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos					
Denominación del tema 4: ESTRUCTURAS RETICULADAS TRASLACIONALES Contenidos del tema 4: Grados de libertad nodales. Planteamiento de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos					
Denominación del tema 5: TEMAS ESPECIALES Contenidos del tema 5: Subestructuración. Métodos de penalty para imposición de condiciones de contorno. Condensación de grados de libertad. Apoyos no concordantes.					
Denominación del tema 6: COMPORTAMIENTO ELASTOPLÁSTICO Contenidos del tema 6: Modelos de comportamiento del material. Análisis elastoplástico de secciones. Flexión y cortante. Interacción de esfuerzos. Mecanismos de colapso en estructuras.					
Denominación del tema 7: NORMATIVA DE ACCIONES Contenidos del tema 7: Métodos semiprobabilísticos de cálculo de estructuras. Hipótesis, envolventes y combinaciones. Eurocódigos, Código técnico.					
<b>Actividades formativas*</b>					
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>		<b>Presencial</b>		<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>
<b>Tema</b>	<b>Total</b>	<b>GG</b>	<b>SL</b>	<b>Tema</b>	<b>Total</b>
1	8	3	1		4
2	36	12	4		20
3	18	6	2		10
4	18	6	2		10
5	16	5	2		10
6	18	5	2		10
7	17	5	2		10
<b>Evaluación del conjunto</b>	19	3			16
<b>Total</b>	150	45	15		90
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.					
<b>Metodologías docentes*</b>					
Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones					

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	9/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



mostradas en las clases teóricas y de problemas.  
 Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.  
 Elaboración de documentos técnicos.  
 Uso de las TICs.  
 Análisis crítico de los resultados.

### Resultados de aprendizaje\*

La asignatura expone por un lado los métodos de rigidez como los más sistemáticos para la resolución de estructuras, especialmente cuando estas son de gran tamaño, y por otro una introducción a la no linealidad, introduciendo los fenómenos de inestabilidad por pandeo y de agotamiento elastoplástico de secciones y estructuras.

### Sistemas de evaluación\*

Se plantearán problemas semanalmente, así como memorias de prácticas, cuya entrega supondrá el 25% de la calificación final. El otro 75% se obtendrá mediante la calificación de hasta tres exámenes parciales que se realizarán a lo largo del semestre. Eventualmente dos o los tres exámenes parciales podrán concentrarse en un único acto a petición de los alumnos.

Para los alumnos que no superen la asignatura por curso o para aquellos estudiantes que renuncien a la evaluación continua y que decidan optar por la prueba global, se establece un examen final con el mismo contenido que los parciales ya enunciados.

Para superar la asignatura por curso se requiere obtener al menos una calificación de 3 en cada parte.

### Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura

#### 1. Sobre la copia o plagio

La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de **SUSPENSO (0)** en la convocatoria y una nota de **0 en todas las calificaciones** obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.

#### 2. Sobre las entregas de cualquier actividad encargada por el profesor

Los estudiantes subirán al aula virtual, antes de la hora y día establecidos en la actividad correspondiente, el fichero o ficheros (si son más de uno, se comprimirán en formato \*.zip o \*.rar) con el siguiente nombre:

La estructura del nombre del fichero será:

Nombre\_actividad\_nombre\_apellido1\_apellido2.zip

Ejemplo: Si Juan Pérez Sánchez tuviera que subir los resultados de la práctica 3 de laboratorio el nombre de su fichero sería: practica\_3\_juan\_perez\_sanchez.zip

#### 3. Sobre las entregas de documentos en la tarea que no corresponde

Las entregas que se suban en un lugar que no sea el destinado a esa tarea se consideraran como no entregadas.

#### 4. Sobre la entrega de tareas por correo electrónico

No se permite la entrega de tareas por correo electrónico. (Excepcionalmente, si hay problemas técnicos con el campus virtual, se notificará desde una cuenta de correo de la Universidad de Extremadura el problema técnico y se adjuntará la actividad –

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	10/63	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

obligatorio-, a un profesor, antes de la fecha límite. Si posteriormente el profesor comprueba que no existían fallos en el campus virtual se considerará la actividad como no entregada.) Si no hay entrega en el campus ni notificación de fallo por correo, la tarea se considerará como no realizada.

### 5. Sistema de revisión y comentario de exámenes

El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales. Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

**AVISO MUY IMPORTANTE:** No se podrá entregar NINGUNA ACTIVIDAD en papel ni fuera de las fechas indicadas a no ser que indique expresamente lo contrario el profesor.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía Básica

Resistencia de Materiales. M. Vázquez

Resistencia de Materiales. Ortiz Berrocal

Análisis Lineal y no Lineal de estructuras de Barras. S. Hernández Ibáñez

Resistencia de Materiales. Timoshenko.

Plasticidad Abreviada. Rafael Fernández Díaz Munio

#### Bibliografía Complementaria

Razón y Ser de los Tipos Estructurales. E. Torroja

Estructuras o porqué las cosas no se caen. John E. Gordon

Why Buildings Fall Down. Matthys Levy y Mario G. Salvadori

Cálculo matricial de estructuras. E. Alarcón Álvarez

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual y material de laboratorio

### Horario de tutorías

Tutorías programadas: No tiene asignadas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	11/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Tutorías de libre acceso:  
Seis horas semanales en los horarios indicados por cada uno de los profesores. La información actualizada está disponible en el aula virtual, en la puerta de los despachos de los profesores y registrada según la normativa.

### Recomendaciones

Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física, Mecánica y Matemáticas I y II. Asimismo, la asignatura es en la práctica continuación de Estructuras I, por lo que resulta muy importante haber superado esta asignatura. Prácticamente toda la asignatura de Estructuras I se soporta sobre un aparato matemático que si bien conceptualmente no es muy extenso sí requiere de una buena comprensión para no exigir un esfuerzo adicional al alumno en esta asignatura. Asimismo, la comprensión sobre el comportamiento cinemático de las estructuras, en cuanto la interacción en los enlaces, facilita la comprensión de los primeros temas

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	12/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	500922	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Hidráulica e Hidrología		
Denominación (inglés)	Hydraulics and hydrology		
Titulaciones	Graduado o Graduada en Ingeniería Civil – Construcciones Civiles por la Universidad de Extremadura. Graduado o Graduada en Ingeniería Civil - Hidrología por la Universidad de Extremadura. Graduado o Graduada en Ingeniería Civil – Transportes y Servicios Urbanos por la Universidad de Extremadura.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	3	Carácter	Común
Módulo	Formación común a la rama civil		
Materia	"Ingeniería Hidráulica"		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Marta García García	14 O.P.	martagg@unex.es	<a href="http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc">http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc</a>
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Marta García García		
Competencias*			
<p><b>1. Profesionales (básicas y generales)</b></p> <p>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</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no Especializado  
 CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  
 CG1 - 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.  
 CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.  
 CG5 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.  
 CG8 - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito

**2. Transversales**  
 CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.  
 CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.  
 CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.  
 CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).  
 CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.  
 CT7 - Capacidad de relación interpersonal.  
 CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.  
 CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.  
 CT10 - Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.  
 CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.  
 CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.  
 CT13 - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.  
 CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.  
 CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.  
 CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinares, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.  
 CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

**3. Específicas**  
 CET7: Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.  
 CET8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.

<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
Hidrostática. Cinemática. Dinámica. Movimiento turbulento en tuberías. Corrientes líquidas en tuberías en presión. Flujo en régimen libre. Movimiento permanente y uniforme en canales. Cálculo de caudales de avenida en una cuenca.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: <b>Introducción a la hidráulica.</b> Contenidos del tema 1: Hidráulica. Magnitudes fundamentales. Peso y masa. Peso específico, densidad específica o absoluta y densidad relativa. Compresibilidad. Presión. Viscosidad. Tensión superficial. Adherencia con las paredes. Capilaridad. Presión de vapor. Cavitación.
Denominación del tema 2: <b>Hidrostática.</b> Contenidos del tema 2: Propiedades. Ecuación general. Presión sobre una pared plana. Flotación.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	Fecha y hora
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	14/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 3: <b>Cinemática.</b> Contenidos del tema 3: Cinemática de los fluidos incompresibles. Conceptos. Tipos de flujo. Caudal. Ecuación de continuidad en movimiento permanente de fluidos incompresibles.			
Denominación del tema 4: <b>Dinámica de los fluidos perfectos.</b> Contenidos del tema 4: Principios fundamentales. Teorema de Bernouilli para fluidos perfectos. Aplicaciones.			
Denominación del tema 5: <b>Dinámica de los líquidos reales.</b> Contenidos del tema 5: Concepto de pérdida de carga. Teorema de Bernouilli generalizado. Aplicaciones.			
Denominación del tema 6: <b>Estudio del movimiento turbulento en tuberías: pérdidas de carga en régimen permanente y uniforme.</b> Contenidos del tema 6: Rugosidad absoluta y relativa de tuberías. Pérdidas de carga continua en régimen turbulento permanente y uniforme. Coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach. Fórmulas experimentales para el coeficiente de fricción (Nikuradse, Colebrook y diagrama de Moody).			
Denominación del tema 7: <b>Pérdidas de carga localizadas.</b> Contenidos del tema 7: Longitud equivalente de conducción. Cálculo de pérdidas de carga localizadas. Fórmula general para el cálculo de la pérdida de carga total en una tubería.			
Denominación del tema 8: <b>Corrientes líquidas en tuberías a presión.</b> Contenidos del tema 8: Generalidades. Cálculo de tuberías: simples, tomas intermedias, depósitos, confluencias, bifurcaciones, ramificadas.			
Denominación del tema 9: <b>Flujo en régimen libre.</b> Contenidos del tema 9: Canales. Geometría de los canales. Tipos de flujos. Influencia de la gravedad.			
Denominación del tema 10: <b>Movimiento permanente uniforme en canales.</b> Contenidos del tema 10: Ecuación general. Pérdidas de carga: fórmula de Manning. Flujo en secciones compuestas.			
Denominación del tema 11: <b>Introducción a la hidrología.</b> Contenidos del tema 11: Concepto. El ciclo hidrológico.			
Denominación del tema 12: <b>La precipitación.</b> Contenidos del tema 12: Formación de la precipitación. Variabilidad pluviométrica. Medición de la precipitación. Tipos de pluviómetros. Curvas IDF. Análisis de series de datos pluviométricos. Análisis de los datos. Cálculo de la pluviometría media en una cuenca.			
Denominación del tema 13: <b>Evaporación y evapotranspiración.</b> Contenidos del tema 13: Factores. Medida. Cálculo de la evaporación. Evapotranspiración. Evapotranspiración potencial. Cálculo ETP.			
Denominación del tema 14: <b>Infiltración y retención del terreno.</b> Contenidos del tema 14: Cuantificación. Medida. Método del índice de curva. Cálculo.			
Denominación del tema 15: <b>Escorrentía y cuenca hidrológica.</b> Contenidos del tema 15: Descripción. Hidrograma real. Análisis. Características de una cuenca. Cálculo del tiempo de concentración.			
Denominación del tema 16: <b>Cálculo de caudales de avenida.</b> Contenidos del tema 16: Métodos de cálculo de caudales máximos. Métodos empíricos. Métodos estadísticos. Método racional. Método de las isócronas. Método del hidrograma unitario. Determinación de la lluvia de proyecto.			
<b>Actividades formativas*</b>			
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>	<b>Presencial</b>	<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	15/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Tema	Total	GG	SL	TP	EP
Presentación	1	1			
1	5,5	1			4,5
2	7,5	1	2		4,5
3	7,5	1	2		4,5
4	7,5	1	2		4,5
5	7,5	1	2		4,5
6	7,5	1	2		4,5
7	8,5	2	2		4,5
8	9,5	2	3		4,5
9	6,5	2			4,5
10	6,5	2			4,5
11	10	5			5
12	13	5			8
13	13	5			8
14	13	5			8
15	13	5			8
16	13	5			8
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	45	15		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes\*

Lección magistral y resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio con participación activa del alumnado.

#### Resultados de aprendizaje\*

Exámenes escritos de problemas

Exámenes escritos de preguntas cortas

Participación en las clases magistrales, tutoriales y prácticas realizadas

#### Sistemas de evaluación\*

Instrumentos de evaluación

(EE) Evaluación final escrita.

- (ET) Examen escrito de teoría.
- (EP) Examen escrito de problemas.

(EC) Actividad no recuperable (asistencia obligatoria y entregas ineludibles)

- (PR) Examen práctico (elaboración de trabajos)
- (PA) Prácticas de laboratorio y participación y asistencia del alumnado a las clases y actividades docentes.

Asignatura	Observaciones	Porcentajes sobre la nota (%)			
		EE		EC (NR)	
		ET	EP	PR	PA
Hidráulica e	Obligatorio PR	0-35	0-65	0-5	0-5

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	16/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



hidrología	mínimo 5%.				
------------	------------	--	--	--	--

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

##### HIDRÁULICA TEORÍA

- Témez Peláez, J.R. "Hidráulica básica". EUITOP Madrid 1997. (apuntes)
- Martínez Marín, E. "Hidráulica". Servicio de Publicaciones del CICCP. Colección Escuelas. Madrid 2000.
- López Andrés L., "Manual de hidráulica". Textos docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.

##### HIDRÁULICA PROBLEMAS

- Pulido Carrillo, J.L., "Problemas de hidráulica básica". Editor José Luis Pulido Carrillo, 1999.
- Problemas resueltos de hidráulica. Escuela de Caminos de Granada.
- López Andrés L., "Problemas de hidráulica". Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.
- López Andrés L., "Problemas de hidráulica II". Textos Docentes. Publicaciones Universidad de Alicante.

##### HIDROLOGÍA

- Martínez Marín, E. "Hidrología práctica". Servicio de Publicaciones del CICCP. Colección Escuelas. Madrid 2001.

#### **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

##### HIDRÁULICA TEORÍA

- Osuna, A. "Hidráulica Técnica y Mecánica de Fluidos". Servicio Publicaciones CICCP. Colección Escuelas. Madrid 1993.
- Escribá Bonafé, D., "Hidráulica para Ingenieros". Editorial Bellisco. Madrid 1998.
- Ven te Chow, "Hidráulica de canales abiertos", Editorial McGraw Hill, Santa Fe de Bogota 1994.

##### HIDRÁULICA PROBLEMAS

- Giles R., Evett J., Liu C., "Mecánica de los fluidos e hidráulica". McGraw Hill. 3ª ed. 1994.

##### HIDROLOGÍA

- Llamas J., "Hidrología general. Principios y aplicaciones". Servicio editorial Universidad del País Vasco, 1993.
- Ven te Chow, David R. Maidment y Larry W. Mays, "Hidrología aplicada", McGraw Hill, Santa Fe de Bogotá 1994

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	Firmado
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	<b>Fecha y hora</b>	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	17/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Otros recursos y materiales docentes complementarios
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Colección de problemas de examen de la asignatura de los últimos cursos a disposición del alumno.</li> </ul>
Horario de tutorías
Tutorías programadas: no tiene tutorías ECTS (asignatura tipo II)
Tutorías de libre acceso: en el horario fijado por cada profesor.
Recomendaciones
Asistencia a clase, participación activa en todas las actividades y estudio continuado.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	18/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2017-2018**

Identificación y características de la asignatura			
Código	500928	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Maquinaria</b>		
Denominación (inglés)	<b>Machinery</b>		
Titulaciones	Graduado/a en Ingeniería Civil- Construcciones Civiles (IC-CC) Graduado/a en Ingeniería Civil- Hidrología (IC-H) Graduado/a en Ingeniería Civil- Transportes y Servicios Urbanos (IC-TCU)		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA (CÁCERES)		
Semestre	4	Carácter	Obligatorio
Módulo	<b>Formación Común a la Rama Civil</b>		
Materia	Procedimientos y Organización		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Luis Javier Fernández de la Llave	07(O.P.)	luisjfdez@unex.es	epcc.unex.es
Área de conocimiento	<b>Ingeniería de la Construcción</b>		
Departamento	<b>Construcción</b>		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Luis Javier Fernández de la Llave		
Competencias*			
<p>1. Generales</p> <p>CG1: 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.</p> <p>CG2: 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.</p> <p>CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero técnico de Obras Públicas.</p> <p>CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito</p> <p>CG7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito</p>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	19/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



2. Disciplinares
CD12: Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
3. Transversales
CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
CT2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
CT3: Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con énfasis, en la redacción de documentación técnica.
CT4: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)
CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
CT7: Capacidad de relación interpersonal.
CT8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
CT9: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.
CT10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.
CT11: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.
CT12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
CT13: Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
CT14: Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	20/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CT15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

CT16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

#### 4. Básicas

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos, estadísticos y optimización.

CB2: Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CB5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

CB6: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido\*

Implicación del coste de la maquinaria en los proyectos y en la ejecución de la Obra Civil.  
 Estudio de los distintos tipos de máquinas presentes en las diferentes unidades de obra.  
 Análisis y resolución de problemas y/o ejercicios prácticos planteados por la presencia de máquinas en los Procedimientos y Sistemas Organizativos de la Obra Civil.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	21/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Actividades formativas*						
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial	
Tema	Total	GG	SL	TP	EP	
1	12	5			7	
2	20	8			12	
3	43	17			26	
4	9	4			5	
5	9	4			5	
6	18	7			11	
7	11	4			7	
8	20	8			12	
9	8	3			5	
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>60</b>			<b>90</b>	

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	22/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.
<b>Metodologías docentes*</b>
<p>Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.          Uso de las TICs.          Análisis crítico de los resultados.          Búsqueda de información bibliográfica</p>
<b>Resultados de aprendizaje*</b>
<p>Comprensión de la implicación del coste y del rendimiento de la maquinaria en los proyectos y en la ejecución de obras civiles. Entender el funcionamiento de los distintos tipos de máquinas presentes en las diferentes unidades de obra. Capacidad para analizar la repercusión del trabajo y rendimiento de las máquinas en los procesos productivos de las obras teniendo en cuenta su influencia en la calidad, en el coste y en el plazo de las obras.</p>
<b>Sistemas de evaluación*</b>
<p>Se dividen las pruebas de evaluación del <u>examen final</u> en dos partes, una escrita de teoría y otra escrita de problemas.  <u>Examen escrito de teoría:</u> Consistirá en la contestación de preguntas tipo test y preguntas cortas. La puntuación máxima será de 6 puntos. Las preguntas tipo test mal contestadas restarán de las preguntas bien contestadas (1 mal contestada resta la mitad de la puntuación de 1 bien contestada). En las preguntas cortas se contestará específica y concisamente a las mismas.  <u>Examen escrito de problemas:</u> Consistirá en la realización de problemas, teniendo en cuenta a la hora de evaluar tanto los resultados obtenidos, como el desarrollo que se haya seguido para obtener dichos resultados. La puntuación máxima será de 4 puntos.  <u>Calificación global:</u> Se obtendrá como suma de la parte teórica más la parte de problemas, siendo necesario para aprobar obtener 5 puntos.  <u>Examen convocatoria extraordinaria Febrero:</u> Se seguirán los mismos criterios establecidos en los párrafos anteriores, evaluándose el temario de la asignatura impartido en el curso anterior.</p>
<b>Bibliografía (básica y complementaria)</b>
<p><u>Como textos básicos para la asignatura se pueden considerar los siguientes:</u></p> <p><b>MANUAL PARA OBRAS PUBLICAS Y CONSTRUCCION</b> J. Pascual Bendicho Joven Ed. Rueda ( Madrid 1.983)</p> <p><b>TRACTORES</b> Arias Paz .Ed. Dossat (Madrid....)</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	23/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**MANUAL DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCION** 2ª edición M. Díaz del Río  
Ed. McGRAW-HILL ( Madrid 2007)

**MOVIMIENTO DE TIERRAS.** J. Tiktin. Ed. U.P.M. ( Madrid 1993 )

**MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.COSTES, ALQUILER Y MANTENIMIENTO, MOTONIVELADORAS, CAMIONES DE OBRA, RETROCARGADORAS, TRACTORES DE CADENA, CARGADORAS, EXCAVADORAS, OBRAS FERROVIARIAS.**

Dr. José María del Campo Yagüe  
Ed. U.P.M. ( Madrid 2009, 2010)

**MAQUINARIA Y METODOS MODERNOS DE CONSTRUCCION.** F. Harris. Ed.Bellisco ( 1992 )  
**PROCESAMIENTO DE ARIDOS, INSTALACIONES DE HORMIGONADO** J. Tiktin. Ed. U.P.M. (Madrid 1995). **EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y COMPACTACIÓN**  
Víctor Yepes Piqueras. Universidad Politécnica de Valencia (1997).

**MANUAL DE ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE EN MINERIA A CIELO ABIERTO.**  
Instituto Tecnológico Geominero de España (Madrid 1995).

**MANUAL DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS** Carlos López Jimeno y varios. Ed. U.D.Proyectos .ETSI minas. UPM (2003) 4ª Edición.

Como textos recomendados de interés general para la asignatura se pueden considerar los siguientes.

**MAQUINAS DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS. CRITERIOS DE SELECCIÓN.** F. Ballester y J. Capote. Ed. Verbum (1993).

**GRUAS.** E. Larrode y A. Miravete .Ed. U.Z. (1996).

**PROCEDIMIENTOS DE SONDEO.** J. Puy Huarte. Ed. JEN (Madrid 1981).

**TEORIA Y PRÁCTICA DE LA COMPACTACION.** J. Rojo. Ed. Dynapac S.A. (Valencia 1993) **MAQUINARIA PARA LA EJECUCION DE PAVIMENTOS DE HORMIGON.** Ignacio Morilla Abad (1992).

**EXCAVACION MECANICA DE TUNELES.** L. Cornejo. Ed. Rueda (Madrid 1990).

**MANUAL DE ARIDOS. PROSPECCION, EXPLOTACION Y APLICACIONES** LOEMCO ( 1994 )

#### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Videos, páginas web, revistas técnicas relacionados con el temario de la asignatura.  
Revistas técnicas

#### Horario de tutorías

Tutorías programadas:  
No procede

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	24/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Tutorías de libre acceso:</p> <p>“ NOTA: las tutorías se publicarán en la web del centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la normativa vigente de tutorías</p>
<p><b>Recomendaciones</b></p>
<p>Es recomendable asistir a clase desde el principio y todos los días, ya que cualquier duda que surja podrá ser resuelta en el momento por el profesor. También se recomienda tener al día conocimientos de mecánica, física, cálculo y álgebra del primer curso.</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48	
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	25/63	
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	500929	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	MATERIALES		
Denominación (inglés)	MATERIALS		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil (Construcciones Civiles – Transporte y Servicios Urbanos – Hidrología)		
Centro	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	4	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Materiales		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
César Medina Martínez	OP29	<a href="mailto:cmedinam@unex.es">cmedinam@unex.es</a>	<a href="http://www.unex.es/">http://www.unex.es/</a>
Luis Marchena Rosado	OP17	<a href="mailto:marchena@unex.es">marchena@unex.es</a>	<a href="http://www.unex.es/">http://www.unex.es/</a>
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	César Medina Martínez		
Competencias*			
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CG1</b> – Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación</li> <li>- <b>CG2</b> – 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</li> <li>- <b>CG3</b> – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil</li> <li>- <b>CG7</b> – Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>			
- <b>CT1</b> – Capacidad de planificación y organización del trabajo personal			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	26/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- **CT2** – Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos
- **CT3** – Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
- **CT5** – Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)
- **CT6** – Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas
- **CT7** – Capacidad de relación interpersonal
- **CT8** – Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos
- **CT9** – Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambio organizativos o tecnológicos
- **CT10** – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista; CT10 – Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles
- **CT11** – Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación
- **CT12** – Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional
- **CT13** – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista
- **CT15** – Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente
- **CT16** – Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- **CT17** – Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- **CET2** - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- **CET3** - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido\*

Conocimiento de las propiedades generales de los materiales de construcción y su aplicabilidad en el ámbito de la ingeniería civil

#### Temario de la asignatura

**Denominación del tema 1:** Introducción a los materiales de construcción

**Contenidos del tema 1:** Características generales que definen los diferentes materiales y clasificación de los materiales. Introducción a las propiedades químicas, físicas y mecánicas de los materiales de construcción. Carácter paramétrico de las propiedades de los materiales de la construcción. Evaluación de las propiedades: tipología, objetivo y metodología de los ensayos, así como el sentido crítico del análisis de propiedades. Control de calidad de materiales. Tipos de control. Clasificación ensayos. Normativa

**Denominación del tema 2:** Propiedades de los materiales de construcción

**Contenidos del tema 2:** Estudio de las propiedades físicas de los materiales. Estudio de las propiedades mecánicas de los materiales. Estudio de otras propiedades.

**Denominación del tema 3:** Cales y yeso

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	Fecha y hora
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	27/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p><b>Contenidos del tema 3:</b> Materias primas. Proceso de fabricación y clasificación de yesos. Materias primas. Proceso de fabricación y clasificación de cales.</p>
<p><b>Denominación del tema 4:</b> Cemento</p> <p><b>Contenidos del tema 4:</b> Materias primas. Proceso de fabricación. Clinker, composición potencial, módulos. Procesos de hidratación. Dosificación de materias primas. Adiciones. Clasificación de cementos. Cementos con características especiales. Cementos de albañilería. Cementos aluminosos. Propiedades y ensayos.</p>
<p><b>Denominación del tema 5:</b> Rocas y Áridos</p> <p><b>Contenidos del tema 5:</b> Rocas. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayos. Fábricas de piedra. Protección de las obras de piedra. Áridos. Clasificación. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayos. Estudios granulométricos. Ajustes granulométricos.</p>
<p><b>Denominación del tema 6:</b> Metales - Acero</p> <p><b>Contenidos del tema 6:</b> Introducción. Propiedades de los metales y ensayos. Siderurgia. Minerales de hierro. Preparación. Horno alto. Proceso de Afino. Diagrama hierro carbono. Trabajos de conformación. Tratamientos térmicos de aceros. Los productos siderúrgicos en la construcción</p>
<p><b>Denominación del tema 7:</b> Morteros y hormigón</p> <p><b>Contenidos del tema 7:</b> Morteros. Definición. Características. Tipos. Dosificación. Hormigón. Exigencias del agua de amasado y curado. Exigencias a los áridos. Aditivos: Clasificación y tipos. Plastificantes, superplastificantes, aireantes, impermeabilizantes, modificadores de fraguado y endurecimiento, colorantes y otros). Dosificación de hormigones. Granulometrias óptimas Métodos. Fuller, Bolomey, Carlos de la Peña. Propiedades hormigón fresco. Proceso amasado transporte y puesta en obra. Propiedades hormigón endurecido. Ensayos.</p>
<p><b>Denominación del tema 8:</b> Materiales bituminosos</p> <p><b>Contenidos del tema 8:</b> Introducción. Alquitranes. Betunes naturales. Procesos de obtención de betunes. Betunes de penetración y derivados. Clasificación y tipos. Propiedades y ensayos</p>

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	7	3	1	0	3
2	13	4	2	0	7
3	11	4	1	0	6
4	31	9	2	0	20
5	22	6	4	0	12
6	14	5	1	0	8
7	40	10	4	0	26
8	12	4	0	0	8
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	28/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.

- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Uso de la TICs

### Resultados de aprendizaje\*

Estudio de la composición, materias primas, procesos de fabricación, propiedades y ensayos de los materiales de construcción.

### Sistemas de evaluación\*

#### Evaluación continua

Consistirá en la evaluación mediante la realización de dos exámenes parciales, de los alumnos que asistan presencialmente al menos a un 80 % de las clases (*ver requisitos de asistencia a clase*). Cada examen parcial constará:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta (70 % de la nota final)
- Problemas y/o ejercicios prácticos (30 % de la nota final).

La nota de cada examen parcial será valorada de 0 a 10, siendo necesario obtener un 4,5 en cada examen parcial para considerarse la media aritmética de los dos exámenes parciales. La nota obtenida en cada parte (práctica y teoría) del parcial deberá de ser superior a 4,0 para poder hacer media.

La calificación por evaluación continua será:

*Nota final = 0.90 \* Nota obtenida por exámenes parciales + 0.10 \* Nota obtenida en las prácticas*

Finalmente, la calificación final de la asignatura debe ser como mínimo de 5.0 para obtenerse la calificación de aprobado (AP).

#### Asistencia a clase teórica

Se permitirá la evaluación continua para aquellos alumnos que asistan presencialmente a las clases teóricas al menos a un 80 % de las clases, permitiéndose únicamente un 20 % de faltas sin justificar. A su vez, se permitirá la evaluación continua a aquellos alumnos que falten a más de un 20 % de las clases presenciales siempre y cuando las faltas se justifiquen documentalmente. Las justificaciones documentales permitidas corresponderán con asistencia a médico, hospitalizaciones, hospitalización, fallecimiento de familiares, etc. Por tanto, todos los estudiantes "absentistas" (trabajadores a tiempo parcial, repetidores, etc.) que no puedan o no quieran asistir regularmente a clase deben de considerar evaluarse por la modalidad de examen final que permitirá obtener el 100 % de la calificación final al igual que por la evaluación continua.

#### Asistencia al laboratorio

La asistencia al laboratorio de al menos un 90 %, será de obligado cumplimiento para poder optar a la evaluación continua. A su vez, la asistencia al laboratorio será obligatoria para los alumnos que quieran ir por evaluación ordinaria. Aquellos alumnos, que falten a más de un 10 % sin causa documental justificada o alumnos "absentistas" que sólo quieran optar al examen final, deberán realizar un examen escrito tipo ensayo para evaluar el desempeño de las herramientas utilizadas en el desarrollo experimental de una práctica, interpretación de resultados experimentales, fundamento, metodología y pasos experimentales de la práctica (mismos criterios que

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	29/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



serán evaluados durante el desarrollo de las prácticas).

### **Evaluación ordinaria o examen final y convocatoria extraordinaria**

Consiste en la evaluación mediante un único examen final, de los alumnos "absentistas", que no asistan presencialmente al menos a un 80% de las clases (ver requisitos de asistencia a clase) o para aquellos alumnos que hayan asistido a más de un 80% y deseen presentarse al examen final. Este examen final constará de:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta: 60 % de la nota final
- Problemas y/o ejercicios prácticos: 30 % de la nota final
- Examen escrito/práctico tipo ensayo (fundamento y metodología de ensayos experimentales de laboratorio aplicados a los materiales de construcción, interpretación datos, etc.): 10% de la nota final.

La nota de este examen final será valorada de 0 a 10, siendo necesario al igual que en modelo de evaluación continua, obtener como mínimo una calificación de 5,0 para obtenerse la calificación final de aprobado (AP) en la asignatura. Además, para hacer media en cada una de las partes del examen final será necesario obtener una calificación igual o superior a 4,0 en cada una de las partes (preguntas tipo test y/o respuesta corta; problemas y/o ejercicios prácticos; y examen escrito/ práctico tipo ensayo).

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Bibliografía básica**

- Taylor, H.F.W. Cement Chemistry. Edit. Thomas Telford, 2ªed. 1997, London, U.K.
- Bustillo Revuelta, M. Hormigones y morteros. Edit. Fuego editores, 2008, Madrid, España
- Sanjuán Barbudo, M.A. y Chinchón Yepes, S. El cemento portland: fabricación y expedición Edit. Publicaciones de la Universidad de Alicante, D.L. 2004
- Gadea Sáinz, J.; Junco Petrement, C.; Rodríguez Sáiz, A. y Calderón Carpintero, V. Materiales de construcción. Problemas de cementos. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Arredondo y Verdú, F. Yesos y cales. Edit. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1991
- Fernández Cánovas, Manuel. Hormigón. Ed. Colegio Ingeniero Caminos Canales y puertos, 8ª edición. 2007
- Comisión permanente de cemento. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de Fomento del Gobierno de España (<http://www.fomento.es>)
- Comisión permanente de hormigón. Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). Ministerio de Fomento del Gobierno de España (<http://www.fomento.es>)

#### **Bibliografía complementaria**

- Ferrer Graciá, M.J. Conglomerantes: yesos, cales y cementos: apuntes para el estudio de materiales de construcción. 2008
- Gadea Sáinz, J.; Junco Petrement, C. et al. Materiales de construcción. Problemas de yesos. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Pérez Val, C.; Martín de la fuente, A.; Rodríguez Saiz, A. Manual de dosificación de hormigones, Vol. I. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Madre Sediles, M.A.; Franco Gimeno, J.M.; Martín Sanjosé, J. Ingeniería de materiales para industria y construcción. Edit. Mira, 2004
- Mayor González, G. Teoría y problemas de materiales de construcción. McGraw-Hill. México 1977

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	Fecha y hora
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	30/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
- Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR (entidad privada cuya página web oficial es: <a href="http://www.aenor.es">http://www.aenor.es</a> ). Las normas más importantes que se usarán están disponibles en la biblioteca para consulta en sala.
<b>Horario de tutorías</b>
Tutorías programadas:
Tutorías de libre acceso: No se indica expresamente el horario de tutorías, dado que a la hora de redactar la ficha no se cuenta con el horario de las asignaturas, pero se indica que se publicarán según los plazos previstos
<b>Recomendaciones</b>
Asistencia a clase y estudio diario de los contenidos teóricos explicados en la clase. Realización de los problemas consultando si es necesario, las dificultades encontradas en su ejecución.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	31/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2017-2018**

Identificación y características de la asignatura			
Código	500923	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Química de Materiales		
Denominación (inglés)	<i>Materials Chemistry</i>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil-Hidrología Grado en Ingeniería Civil-Transportes y Servicios Urbanos Grado en Ingeniería Civil-Construcciones Civiles		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	3º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Materiales		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
María José Arévalo Caballero	5 – Pabellón Ing. Telecomunicaciones (E. Politécnica)	arevalo@unex.es	
Ignacio López-Coca Martín	Lab. Química – Pabellón Ingeniería Civil (E. Politécnica)	iglomar@unex.es	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María José Arévalo Caballero		
Competencias			
<p><b>BÁSICAS Y GENERALES:</b></p> <p><b>CB1</b> - 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.</p> <p><b>CB2</b> - 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.</p> <p><b>CB3</b> - 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.</p> <p><b>CB4</b> - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p><b>CB5</b> - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios</p>			

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	32/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



posteriores con un alto grado de autonomía.

**CG1** – 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.

**CG2** – 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.

**CG3** – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

**CG7** – Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

#### TRANSVERSALES

**CT1** – Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

**CT2** – Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o restricciones temporales y/o de recursos.

**CT3** – Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

**CT5** – Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

**CT6** – Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

**CT7** – Capacidad de relación interpersonal.

**CT8** – Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

**CT9** – Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.

**CT10** – Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.

**CT11** – Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

**CT12** – Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.

**CT13** – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.

**CT15** – Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

**CT16** – Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

**CT17** – Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	33/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>ESPECÍFICAS</p> <p><b>CET2</b> – Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.</p> <p><b>CET3</b> – Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.</p>
<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Los contenidos de esta asignatura se agrupan en cuatro bloques, según se describe a continuación: (a) Bloque I. Consiste en el estudio de la estructura de la materia, desde la unidad más pequeña con identidad propia, el átomo y estructuras iónicas y moleculares hasta los estados de agregación de la materia. (b) Bloque II. Generalidades de las reacciones químicas Estos temas son importantes en procesos de hidratación del cemento que afectan a sus propiedades mecánicas y físicas (c) Bloque III. Reacciones químicas en disolución acuosa: equilibrios de precipitación, ácido-base y redox que pueden afectar a los materiales de construcción, causándoles patologías. (d) Bloque V. Se basa en contenidos básicos de química orgánica y materiales poliméricos.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: Estructura atómica          Contenidos del tema 1: 1.1.Materia. 1.2. Análisis y constitución de la materia. 1.3. Masas atómicas. 1.4.Átomo-gramo, molécula-gramo, mol, número de Avogadro. 1.5. Estructura del átomo. 1.6. Configuración electrónica. 1.7. Números cuánticos, niveles de energía. 1.8. Distribución electrónica y clasificación periódica. 1.9. Propiedades físicas y químicas de los elementos según el sistema periódico.</p>
<p>Denominación del tema 2: Enlace químico          Contenidos del tema 2: 2.1.Energía de enlace. 2.2.Enlace iónico. 2.3.Energía reticular. 2.4.Ciclo de Born-Haber. 2.5. Enlace covalente. 2.6. Teoría de Lewis. 2.7. Teoría de enlace de valencia. 2.8. Teoría de orbitales moleculares. 2.5. Fuerzas intermoleculares.</p>
<p>Denominación del tema 3: Estructura de la materia. Estados de agregación          Contenidos del tema 3: 3.1.Estado sólido. 3.2. Estado líquido. 3.3. Estado gaseoso. 3.4. Cambios de estados de agregación. 3.5. Transformación de fases. 3.6. Equilibrio entre fases.</p>
<p>Denominación del tema 4: Disoluciones          Contenidos del tema 4: 4.1.Tipos de disoluciones y propiedades. 4.2. Disoluciones que contienen componentes volátiles. 4.3. Presión de vapor de una disolución. 4.4. Disoluciones de solutos no volátiles. 4.5. Puntos de ebullición y congelación. 4.6. Disoluciones líquidas saturadas. 4.7. Ley de distribución o reparto. 4.8. Diálisis. Ósmosis. Presión Osmótica. 4.9. Sistemas coloidales.</p>
<p>Denominación del tema 5: Termoquímica          Contenidos del tema 5: 5.1.Primer principio de la Termodinámica. 5.2. Energía interna y entalpía. 5.3. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. 5.4.Ley de Hess. 5.5. Espontaneidad de las reacciones. Energía libre y entropía. 5.6. Calorimetría.</p>
<p>Denominación del tema 6: Cinetoquímica          Contenidos del tema 6: 6.1.Velocidad de reacción. 6.2. Ecuación de velocidad y orden de reacción. 6.3. Factores que afectan a la velocidad de una reacción. 6.4. Catálisis. 6.5. Mecanismos de reacción.</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	34/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 7: Equilibrios Contenidos del tema 7: 7.1.Equilibrio químico. Constante de equilibrio. 7.2. Factores que afectan al equilibrio. 7.3. Equilibrios heterogéneos. 7.4. Relación entre constante de equilibrio y energía libre. 7.5. Relación entre constante de equilibrio y temperatura.					
Denominación del tema 8: Equilibrios ácido-base Contenidos del tema 8: 8.1.Definiciones. 8.2. Producto iónico. 8.3.Ácidos fuertes y débiles. 8.4. Equilibrio de disolución: Ki 8.5.Hidrólisis. 8.6. pH. 8.7.Disoluciones reguladoras.					
Denominación del tema 9: Equilibrios de precipitación Contenidos del tema 9: 9.1.Solubilidad y precipitación. 9.2. Producto de solubilidad.9.3. Formación y disolución de precipitados: efecto ión común.					
Denominación del tema 10: Equilibrios de oxidación-reducción Contenidos del tema 10: 10.1.Conceptos de oxidación y reducción. 10.2. Reacciones redox. 10.3. Ajuste de ecuaciones redox. 10.4. Reacciones espontáneas. Pilas. 10.5. Potencial de electrodos. 10.6. Ecuación de Nerst. 10.7. Pilas de concentración. 10.8. Tipo de electrodos.					
Denominación del tema 11: Corrosión Contenidos del tema 11: 11.1.Introducción. 11.2. Oxidación directa. 11.3. Corrosión electroquímica. 11.4. Potencial de electrodo. 11.5 Aspectos cinéticos de la corrosión. 11.6. Pasivación de los metales. 11.7. Aspectos termodinámicos de la corrosión. 11.8. Tipos de corrosión. 11.9. Protección contra la corrosión química y electroquímica. 11.10. Los inhibidores de la corrosión.					
Denominación del tema 12: Metales y aleaciones Contenidos del tema 12: 12.1.Propiedades generales de los metales. 12.2. Enlace metálico. 12.3. Estructura metálica. 12.4. Teoría de bandas. 12.5.Aleaciones. 12.4. Estructura de las aleaciones.					
Denominación del tema 13: Sílice y silicatos Contenidos del tema 13: 13.1.Sílice y silicatos. 13.2. Aspectos generales de las estructuras de los silicatos. 13.3. Silicatos sencillos, ortosilicatos. 13.4.Silicatos anulares. 13.5. Silicatos en cadena, metasilicatos. 13.6. Silicatos laminares, arcillas. 13.7. Silicatos de red espacial.					
Denominación del tema 14: Química Orgánica Contenidos del tema 14: 14.1.Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. 14.2. Isomería. 14.3. Alcanos y cicloalcanos. 14.4. Haluros de alquilo. 14.5. Alquenos y alquinos. 14.6. Compuestos aromáticos.14.6.Alcoholes y fenoles. 14.7.Éteres y epóxidos. 14.8. Aldehidos y cetonas. 14.9.Ácidos carboxílicos y derivados funcionales. 14.10. Aminas. 14.11. Hidratos de carbono. 14.12. Aminoácidos, péptidos y proteínas. 14.13. Nucleósidos y nucleótidos. Ácidos nucleicos.					
Denominación del tema 15: Polímeros Contenidos del tema 15: 15.1.Moléculas poliméricas. 15.2. Copolímeros. 15.3. Cristalinidad de los polímeros. 15.4. Polimerización. 15.5. Clasificación de los polímeros. 15.6. Polietileno, polipropileno, poliestireno, poliacrilonitrilo, polimetacrilato de metilo, policloruro de vinilo, poliamidas, policarbonato, resinas fenólicas, resinas epoxi, poliésteres insaturados, cauchos. 15.7. Pinturas. Tipos y propiedades. Pigmentos. Ligantes y disolventes. Esmaltes.					
<b>Actividades formativas</b>					
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>		<b>Presencial</b>		<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>
<b>Tema</b>	<b>Total</b>	<b>GG</b>	<b>SL</b>	<b>TP</b>	<b>EP</b>
1	17	5			12
2	20.5	6	2.5		12
3	3	1			2
4	16.5	4	2.5		10
5	8	3			5

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	35/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



6	8	3		5
7	5	1		4
8	19.5	5	2.5	12
9	8.5	1	2.5	5
10	13.5	3	2.5	8
11	3	1		2
12	3	1		2
13	2	1		1
14	10	5		5
15	7	2		5
<b>Evaluación del conjunto</b>	5.5	3	2.5	0.0

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

1. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
2. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
3. Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
4. Uso de las TIC's.

### Resultados de aprendizaje

El objetivo fundamental de esta asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos científicos básicos necesarios para el estudio del comportamiento de los materiales de construcción y su durabilidad en las estructuras de ingeniería civil. Los contenidos de esta asignatura se pueden agrupar en cuatro bloques: descripción de la materia, generalidades de las reacciones químicas, reacciones químicas en disolución acuosa y química orgánica.

### Sistemas de evaluación

La asignatura se evaluará, según la *Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura* de diciembre de 2016 (DOE n.º. 236) en dos partes diferentes:

- Teoría y problemas: con un peso de 85% en la nota final
- Prácticas de laboratorio: con un peso de 15% en la nota final

Para aprobar la asignatura hay que superar ambas partes separadamente.

#### · Parte de Teoría y Problemas:

Se evaluará mediante exámenes escritos compuestos de preguntas cortas de teoría y de resolución de problemas, que se realizarán en pruebas de evaluación global en las fechas de convocatoria oficial dispuestas por el Centro.

En cada una de las convocatorias se realizará una prueba de evaluación global de la asignatura, que consistirá en un examen escrito. En este examen la parte de

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	36/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



preguntas cortas de teoría contribuirá a la calificación total de la asignatura con un 55% y la parte de resolución de problemas con un 30%.

• **Parte de Prácticas de Laboratorio:**

La evaluación de la parte de prácticas de laboratorio de esta asignatura se realizará según el artículo 4.6 de la *Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura* de diciembre de 2016 (DOE nº. 236): "En los sistemas de evaluación global, también se podrá exigir la asistencia del estudiante a aquellas actividades de evaluación que, estando distribuidas a lo largo del curso, estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final" y el artículo 7.6 "Siempre que lo contemple el plan docente de la asignatura, validado por la Comisión de Calidad del título, para las actividades prácticas de laboratorio, sean internas o externas, se podrá exigir la obligatoriedad de la asistencia y calificarse mediante evaluación continua, a través de pruebas o trabajos".

Los estudiantes firmarán su adhesión a las normas de seguridad de laboratorio como requisito para entrar en el mismo.

En todo caso, para acceder a realizar las prácticas de laboratorio será necesario traer bata, guión de las prácticas, calculadora y lápiz o bolígrafo.

Criterios de evaluación:

- 1.- La asistencia y realización de las prácticas es obligatoria.
- 2.- Para poder acceder a la realización de una práctica el alumno deberá haber superado un cuestionario dispuesto en el aula virtual con antelación suficiente; para ello dispondrá de dos intentos hasta el día anterior de convocatoria de la práctica correspondiente. Este cuestionario {A} será evaluado.
- 3.- Al finalizar la realización experimental de la práctica, deberá realizar un control de preguntas y problemas sobre ésta en el propio laboratorio. Este cuestionario {C} será evaluado.
- 4.- Durante la realización de una práctica los alumnos deberán demostrar aplicación, atención y cuidado; si algún alumno es llamado al orden por comportamientos inadecuados o incorrectos verá reducida, por cada advertencia, su calificación en el control de la práctica a juicio del profesor. Durante la realización de las prácticas se irá evaluando por observación y/o aplicación de rúbrica el desempeño de los alumnos, esta nota es {B}.
- 5.- La nota se calculará según la fórmula:  $NL = \frac{1}{4}\{A\} + \frac{1}{2}\{B\} + \frac{1}{4}\{C\}$

**Bibliografía y otros recursos**

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	37/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

### LIBROS DE TEORÍA.

- R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring. "Química General", 10ª Edición, Ed. Prentice-Hall, 2011.
- T. H. Brown, H. E. Lemay, Jr. "Química: la ciencia central", 3ª edición. Ed. Prentice – Hall Hispanoamericana. México, 1990.
- B. D. Fahlman. "Materials Chemistry". Springer. 2008 (disponible como e-book)
- R. Chang, "Química". Ed. McGraw-Hill.

### LIBROS DE PROBLEMAS.

- J. Vale Parapar, "Problemas de Química para Ingeniería", Ed. Thomson.
- F. Vinagre Jara, L. M. Vázquez de Miguel. "Fundamentos y problemas de Química". ICE y Departamento de Química General de la UNEX.
- Payá Bernabeu, J. "Química de los materiales: problemas y cuestiones", Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones.

### MANUALES DE FORMULACIÓN:

- García, J. E. Padilla, "Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica y Orgánica". Enseñanza Racionalizada Barcelona.
- W. R. Peterson, "Formulación y nomenclatura Química Inorgánica y Orgánica". EUNIBAR Barcelona.

## BIBLIOGRAFÍA SECUNDARIA

### LIBROS DE TEORÍA.

- Atkins-Jones. "Principios de Química". Ed. Médica Panamericana, 2005.
- F. Hernández López, A. Martín Sanz, "Introducción a la Química de Materiales", 1ª edición; Ed. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 1997.
- W. F. Smith, J. Hashemi "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", 4ª edición, Ed. McGraw Hill, 2006.
- R. E. Dickerson, H. B. Gray, M. Y. Daresbourg, D. J. Daresbourg. "Principios de Química", 3ª edición; 2 vols. Ed. Reverté. Barcelona, 1986.
- M. de la Granja, "Temas de Química", Ed. Alambra. W. L. Masterton, C. N. Hurley, "Química. Principios y reacciones". Ed. Thomson, 2003.
- J. Morcillo, "Temas básicos de Química", Ed. Alambra.
- M. D. Reboiras, "Química. La Ciencia Básica".
- J. B. Russell, A. Larena, "Química", E. McGraw-Hill, México, 1987.
- Pancorbo Floristán, Francisco J., "Corrosión, degradación y envejecimiento de los materiales empleados en la edificación", Ed. Barcelona: Marcombo, 2010.
- Asimov, Isaac, "Breve historia de la Química", Ed. Alianza, 1975.

### LIBROS DE PROBLEMAS:

- P. Bermejo, M. Paz, "Problemas de Química General y sus fundamentos teóricos", Ed. Dossat.
- J. M. Esteban, J. L. Negro, "Problemas de Química", Ed. Alambra.
- J. A. López Cancio, Problemas de química, Ed. Prentice may.
- J. L. Rosenberg, "Teoría y Problemas de Química General", Mc Graw-Hill.
- M. J. Sienko, "Problemas de Química", Ed. Reverté.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	38/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Horario de tutorías
Tutorías Programadas: No procede.
Tutorías de libre acceso: Los horarios de tutorías se publicarán en la página web del centro y en la puerta del despacho de cada profesor conforme a los plazos previstos en la normativa.
Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para superar la asignatura, el alumno deberá conocer y manejar apropiadamente el sistema internacional de unidades, al menos en sus magnitudes y unidades de uso más común en Química.</li> <li>- Al comenzar el curso, el alumno debería conocer y manejar los siguientes conceptos: materia, estados de agregación, sustancias puras (simples y compuestas), sistemas homogéneos y heterogéneos, formulación y nomenclatura inorgánica.</li> <li>- Se recomienda al alumno una dedicación diaria de estudio a la asignatura y un repaso continuo durante todo el cuatrimestre de los contenidos explicados en clase.</li> <li>- Se recomienda al alumno participar activamente en las actividades que se vayan desarrollando en clase a lo largo del cuatrimestre.</li> <li>- El alumno deberá asistir a las prácticas de laboratorio exclusivamente en el horario que le corresponda, según los grupos formados a principios de curso.</li> <li>- Durante las prácticas de laboratorio es obligatorio el uso de bata de laboratorio y gafas de seguridad (disponibles en el laboratorio) y el cumplimiento estricto de las normas de seguridad indicadas por el profesor.</li> <li>- Se recomienda al alumno la realización de las cuestiones que constan en el cuaderno de laboratorio en cada sesión de prácticas para facilitar el estudio de las sesiones prácticas en la preparación del examen final.</li> </ul>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	39/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	500924	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Sistemas Eléctricos de Potencia		
Denominación (inglés)	Electric Power Systems		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil Construcciones Civiles; Grado en Ingeniería Civil Hidrología; Grado en Ingeniería Civil Transportes y Servicios Urbanos		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	3	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Ingeniería Eléctrica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Ignacio García Román	03	jigr@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias*			
<b>1. Competencias Básicas</b>			
<p>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</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	40/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>2. Competencias generales</b>
<p>CG1- 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.</p> <p>CG2 - 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</p> <p>CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.</p> <p>CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>CG5 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</p> <p>CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p>
<b>3. Competencias transversales</b>
<p>CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.</p> <p>CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.</p>
<b>4. Competencias específicas</b>
<p>CECC2 - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios</p> <p>CET10 - Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.</p>
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
En este curso se imparten los conceptos necesarios que permiten adquirir los conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, desde la generación hasta el consumo, así como el conocimiento básico de la normativa aplicable sobre instalaciones en baja y alta tensión
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: Introducción Contenidos del tema 1: Conceptos básicos de variables y parámetros eléctricos.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	41/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Representación de funciones alternas senoidales. Componentes activos y pasivos y su asociación. Leyes de Kirchhoff. Teorema de Helmholtz-Thevenin
Denominación del tema 2: Sistemas monofásicos de corriente alterna Contenidos del tema 2: Generación. Potencia activa, reactiva, aparente y compleja. Caída de tensión y corrección del factor de potencia. Teorema de Boucherot
Denominación del tema 3: Sistemas trifásicos de corriente alterna Contenidos del tema 3: Generación. Sistemas trifásicos en estrella, triangulo. Potencia activa, reactiva, aparente y compleja. Caída de tensión y corrección del factor de potencia. Medida de la potencia
Denominación del tema 4: Sistemas Eléctricos de Potencia Contenidos del tema 4: Estructura. Generación de Energía Eléctrica. Red de transporte, reparto y distribución. Demanda de energía eléctrica
Denominación del tema 5: Instalaciones receptoras en baja tensión(I) Contenidos del tema 5: Instalaciones en viviendas, locales comerciales Estructura general, materiales, aparataje y reglamentación
Denominación del tema 6: Instalaciones receptoras en baja tensión (II) Contenidos del tema 6: Instalaciones de obra e industriales. Estructura general, materiales, aparataje y reglamentación
Denominación del tema 7: : Instalaciones receptoras en baja tensión (III) Contenidos del tema 7: Instalaciones de alumbrado exterior. Estructura general, puntos de luz, sustentación, conductores, canalizaciones, cuadros de mando y regulación, y reglamentación.
Denominación del tema 8: Instalaciones receptoras en alta tensión Contenidos del tema 8: Estructura general, materiales, aparataje y reglamentación.

#### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	12	6			6
2	14	6	2		6
3	30	12			18
4	18	6			12
5	20	8			12
6	16	6			10
7	22	8			14
8	18	6			12
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	58	2		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes\*

**-Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado**

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	42/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



-Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas  
-Uso de las TIC

### Resultados de aprendizaje\*

En este curso se imparten los conceptos necesarios que permiten adquirir los conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, desde la generación hasta el consumo, así como el conocimiento básico de la normativa aplicable sobre instalaciones en baja y alta tensión

### Sistemas de evaluación\*

Conforme a lo indicado en la normativa vigente de la Universidad de Extremadura sobre evaluación de los resultados del aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado se establece un sistema de evaluación continua y una prueba final alternativa de carácter global. La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre, si no lo hace, se entiende que se acoge al sistema de evaluación continua .

Sistema de evaluación continua:

Se realizaran a lo largo del curso dos o más exámenes parciales eliminatorios, con preguntas teóricas y prácticas. La nota final de la asignatura corresponderá con la nota media de los exámenes parciales, superando la evaluación continua de esta forma siempre y cuando la nota media sea superior a 5 y la calificación obtenida en cada uno de los parciales sea igual o superior a 4. En caso contrario deberán ir a una prueba final sobre la materia no eliminada que coincidirá en lugar, fecha y hora con la prueba alternativa final de carácter global. Sera requisito necesario para la evaluación continua la asistencia al menos al 70% de las clases, en caso de no cumplir este requisito el alumno se deberá presentar a la prueba alternativa de carácter global.

La convocatoria de los exámenes parciales se comunicará a los alumnos con al menos 15 días de antelación y la revisión de los resultados se efectuará conforme a la normativa vigente sobre revisión de exámenes. La nota y materia de los parciales superados se mantendrán en la convocatoria extraordinaria salvo las excepciones contempladas en la normativa.

Sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global:

Se realizara un único examen final, con preguntas teóricas y prácticas. Para aprobar el curso ha de obtenerse una nota mínima de 5. El examen constará de preguntas

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	43/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



teóricas y prácticas
<b>Bibliografía (básica y complementaria)</b>
<p>Fermín Barrero González. "Sistemas de Energía Eléctrica". Editorial Thomson          Fraile Mora J. "Electromagnetismo y circuitos eléctricos". Editorial McGraw Hill          Fraile Mora J. "Máquinas Eléctricas" Editorial Garceta          A.J. Conejo y otros. "Instalaciones eléctricas". Editorial Mc Graw Hill          Guirado y otros. "Tecnología eléctrica". Mc Graw Hill          Joan Ramon Rosell Polo "Circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos. Fundamentos Teóricos y Ejercicios Resueltos". Servicio de publicaciones Universidad de Lleida          Diego Carmona Fernandez. "Manual de instalaciones eléctricas". Editorial @becedario          Reglamento Electrotécnico de Baja tensión e instrucciones técnicas complementarias          Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementaria ITC-LAT 01 a 09          Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones electricas de alta tension y sus instrucciones tecnica complementarias ITC-RAT 01 a 23</p>
<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
Paginas web e información técnica de diversas empresas, entidades o Administración Pública relacionadas con la materia y que serán indicadas por el profesor
<b>Horario de tutorías</b>
Tutorías programadas: Esta asignatura no tiene tutorías programadas
Tutorías de libre acceso: Tras su validación por parte del Dpto responsable de la docencia de esta asignatura, el horario y lugar será mostrará en la dirección web <a href="http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores">http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores</a>
<b>Recomendaciones</b>
<p>Se recomienda la asistencia a clase, ya que es fundamental, y también el estudio continuado de la asignatura para poder llevarla al día.          Los alumnos deben atender a las horas de estudio recomendadas en la tabla en que se especifican las horas de trabajo del alumno.</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	44/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2017-2018

Identificación y características de la asignatura			
Código	502196	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Topografía en Transportes y Servicios Urbanos		
Denominación (inglés)	Surveying in Transports and Urban Services		
Titulaciones	Ingeniería Civil en Transportes y Servicios Urbanos		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	4	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Específica		
Materia	Topografía		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Rufina Román Pavón	33 (Edificio de Telecomunicaciones)	rroman@unex.es	epcc.unex.es
Alan D.J. Atkinson	35 (Edificio de Telecomunicaciones)	atkinson@unex.es	epcc.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Departamento	Expresión Gráfica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Rufina Román Pavón		
Competencias*			
<b>Competencias generales:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>CG1: 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.</li> <li>CG2: 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.</li> <li>CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</li> <li>CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</li> <li>CG6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.</li> </ul>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	45/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</li> <li>• CG8: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.</li> </ul>
<p><b>Competencias básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</li> <li>• CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</li> <li>• CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>• CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> </ul>
<p><b>Competencias disciplinares (Módulo de Formación Común):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CET1: Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.</li> </ul>
<p><b>Competencias disciplinares (Módulo de formación Tecnológica específica):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CES1: Conocimiento y estudio técnico de las infraestructuras de servicio que forman parte de un municipio, desde una visión integrada que engloba los aspectos funcionales y de cálculo en la disposición, construcción y gestión de las mismas.</li> <li>• CECC4: Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.</li> <li>• CECC5: Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.</li> <li>• CES6: Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc</li> </ul>
<p><b>Competencias transversales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</li> <li>• CT2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.</li> <li>• CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</li> <li>• CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</li> </ul>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	46/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- CT7: Capacidad de relación interpersonal.
- CT8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
- CT10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.
- CT12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
- CT15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.
- CT16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Ampliación y especialización en transportes y servicios urbanos de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

### Temario de la asignatura

- **Bloque I:** Introducción a la topografía de proyectos y obras en Transportes y Servicios Urbanos.
  - La Topografía dentro de un proyecto de obra de Transportes y Servicios Urbanos.
  - Trazado, señalización de puntos y medidas indirectas.
- **Bloque II:** Tratamiento planimétrico de obras específicas en Transportes y Servicios Urbanos.
  - Tipos de coordenadas dentro de un proyecto.
  - Encajes planimétricos.
  - Curvas planimétricas.
- **Bloque III:** Tratamiento altimétrico de obras específicas en Transportes y Servicios Urbanos.
  - Secciones Tipo.
  - Perfiles longitudinales y transversales.
  - Acuerdos verticales.
- **Bloque IV:** Materialización en el terreno de puntos de la planta y alzado de una obra específica de Transportes y Servicios Urbanos.
  - Métodos de replanteo.
  - Errores y precisiones de un replanteo.
  - Comprobaciones
- **Bloque V:** Mediciones de un proyecto específico de Construcciones en Transportes y Servicios Urbanos.
  - Lineales.
  - Superficiales.
  - Volumétricas
- **Bloque VI:** Procesos topográficos especiales:

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	47/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- o GPS aplicado a la construcción de obras específicas en Transportes y Servicios Urbanos.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	17	4	4	1	8
2	30,5	6	6	1,5	17
3	30,5	6	6	1,5	17
4	30,5	6	6	1,5	17
5	18,5	3	4	1	10,5
6	23	5	4	1	13
<b>TOTAL</b>	150	30	30	7.5	82.5

### Evaluación del conjunto

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

- o Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- o Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
- o Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- o Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos
- o Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas
- o Búsqueda de información bibliográfica
- o Elaboración de documentos técnicos
- o Uso de las TICs

### Resultados de aprendizaje\*

#### El alumno será capaz de:

- o Al finalizar la asignatura los estudiantes deberán saber aplicar sus conocimientos y resolver problemas de planimetría y altimetría de proyectos de ingeniería en el ámbito de transportes y servicios urbanos, de una forma profesional
- o Saber realizar transformaciones que permitan obtener las coordenadas de los puntos que definen un trabajo, en un sistema diferente al dado y del que tan solo se conocen las coordenadas de una serie de puntos.
- o Conocer el fundamento y desarrollo de los métodos necesarios para la determinación de coordenadas planimétricas y altimétricas de puntos relacionados entre sí como para la obtención de cierres, tolerancias y compensaciones en ambos casos.
- o Utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión adecuadas, con relación a la técnica topográfica. Abordar el proceso inverso, apareciendo el concepto de replanteo, operación inversa del levantamiento, pues mientras que en éste se

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	48/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- toman datos del terreno para confeccionar un plano, en el replanteo se toman datos de un plano para llevarlos al terreno.
- Conocer las fuentes de error además de la utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para materializar, señalar y replantear puntos en el terreno.
  - Saber definir y calcular la geometría, en planimetría y altimetría de proyectos de trazados lineales e infraestructuras relacionadas con los transportes y servicios urbanos.
  - Conocer la documentación básica y necesaria para cualquier replanteo, así como los aspectos geométricos generales, (trazado planimétrico y altimétrico) y los diferentes métodos de replanteo.
  - Estudiar y comprender la relación entre el terreno y la obra diseñada, mediante la realización de cortes longitudinales y transversales a lo largo de la misma,
  - Conocer y utilizar de forma correcta los diferentes métodos para obtener las distintas mediciones de obra.

**Sistemas de evaluación\***

Los instrumentos de evaluación aplicados serán:

- Realización de un examen teórico al final del semestre (Calificación mínima para superar la asignatura: 5).
- Realización de un examen de contenido práctico (problemas) al final del semestre en el que la calificación mínima para superar la asignatura debe ser de 5.
- Calificación de las prácticas realizadas durante el semestre (Calificación mínima para superar la asignatura: 5). En el caso de NO realizarse las prácticas durante el semestre, la calificación de las mismas dependerá de la resolución de un supuesto práctico planteado como examen de prácticas en el que deberá obtenerse una calificación mínima de 5.
- Evaluación continua: elaboración de supuestos prácticos o ejercicios propuestos por el profesor.
- Trabajos voluntarios: resolución de test o trabajos en el campus virtual de la asignatura.
- Participación y asistencia de los alumnos a las clases.

El peso de cada uno de los instrumentos de evaluación en la nota final del alumno será el siguiente:

- *Examen teórico: 10%*
- *Examen práctico de problemas: 60%*
- *Prácticas: 20%*
- *Evaluación continua, participación y asistencia a clase: 10%*

Aquellos alumnos que, por causa de fuerza mayor, no pudieran acceder a la evaluación continua y así lo indiquen en las tres primeras semanas del semestre de acuerdo con la normativa vigente (Art.4.6.), serán evaluados en una prueba final alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura. Esto no eximirá al alumno de la realización de las prácticas obligatorias imprescindibles para la adquisición de las competencias de la asignatura, que serán previamente indicadas por el profesor.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48	
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	49/63	
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmOdb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

## Bibliografía (básica y complementaria)

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- *Topografía de Obras*. Corral, I. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 1996.
- *Topografía aplicada a la ingeniería*. Ferrer, R. Piña, B. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cantabria. Santander, 1991.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- *Topografía para estudios de grado*. San José Blasco, J.J. Martínez, E. López, M. Biblioteca Técnica Universitaria. Madrid, 2004.
- *Topografía y Replanteos*. Martín, L. Editor Luis Martín Morejón. Barcelona, 1987.
- *Topografía y replanteo de obras de ingeniería*. Santos, A. Artes gráficas Benzal. Madrid, 1988.

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Hojas de problemas de cada tema.
- Software y material adecuado para la realización de las prácticas en los laboratorios.
- Páginas web de interés para la asignatura colgadas en el aula virtual.

## Horario de tutorías

Tutorías programadas: Pendientes de la elaboración previa de horarios

Tutorías de libre acceso: Pendientes de la elaboración previa de horarios  
 [\*] NOTA: Dado que en el momento de elaboración del presente documento no están aprobados los horarios del curso, las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx.

## Recomendaciones

- Aprobar previamente la asignatura de Topografía correspondiente al tercer semestre.
- Tener conocimientos de diseño asistido por ordenador.
- Asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- Realización de todos los ejercicios planteados
- Estudio continuado de la asignatura para poder llevarla al día.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	50/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2017/2018**

Identificación y características de la asignatura					
Código	500925	Curso	2º	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Topografía				
Denominación (inglés)	Surveying				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil Construcciones Civiles; Grado en Ingeniería Civil Hidrología; Grado en Ingeniería Civil Transportes y Servicios Urbanos				
Centro	Escuela Politécnica				
Semestre	3	Carácter	Obligatorio		
Módulo	Formación Común				
Materia	Topografía				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
José Juan de Sanjosé Blasco	Ed. Teleco. 13	jjblasco@unex.es	<a href="http://epcc.unex.es">http://epcc.unex.es</a>		
Alan D.J. Atkinson	Ed. Teleco. 35	atkinson@unex.es	<a href="http://epcc.unex.es">http://epcc.unex.es</a>		
Rufina Román Pavón	Ed. Teleco. 33	rroman@unex.es	<a href="http://epcc.unex.es">http://epcc.unex.es</a>		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Expresión Gráfica				
Profesor coordinador	José Juan de Sanjosé Blasco				
Competencias Generales					
1. CG1: 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.					
2. CG2: 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.					
3. CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.					
4. CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.					
5. CG6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.					
6. CG7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.					
7. CG8: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.					

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	51/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Competencias Básicas
1. 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.
2. CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
3. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Disciplinarias (Módulo de formación común)
1. CT1: Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
Competencias Transversales
1. T1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
2. T2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
3. T3: Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
4. T5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
5. T6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
6. T7: Capacidad de relación interpersonal.
7. T8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
8. T9: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.
9. T10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.
10. T11: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	52/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



11. T12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
12. T13: Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
13. T15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.
14. T16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
15. T17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>La asignatura se divide en cuatro grandes áreas temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Topografía y la Geomática.</li> <li>• Instrumentos Topográficos.</li> <li>• Métodos Topográficos.</li> <li>• Levantamientos Topográficos.</li> </ul> <p>El alumno que cursa esta asignatura debe ser capaz de interpretar un mapa/plano, conocer los sistemas de coordenadas globales, planificar un vuelo fotogramétrico para la ejecución de cartografía, conocer los diferentes instrumentos topográficos (estación total, nivel, GPS...), emplear estos instrumentos en sus distintas metodologías (radiación, poligonación,...).</p> <p>El objetivo final de la asignatura es la ejecución de un plano/ mapa topográfico aplicando todos los conocimientos adquiridos durante el curso.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 1.- Introducción a la Topografía y la Geomática:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. Introducción y conceptos básicos de Topografía y Geomática: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de medidas angulares y sus transformaciones angulares.</li> <li>• Sistema de coordenadas cartesianas y sistema de polares.</li> <li>• Coordenadas relativas y absolutas.</li> <li>• Determinación del acimut y la distancia entre dos puntos.</li> </ul> </li> <li>1. 2. Geodesia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La forma de la Tierra.</li> <li>• Sistemas de coordenadas.</li> <li>• Redes geodésicas.</li> </ul> </li> <li>1. 3. Cartografía: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalas. Límite de percepción visual.</li> <li>• Proyecciones cartográficas.</li> <li>• Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M.)</li> <li>• Representación y producción cartográfica.</li> </ul> </li> <li>1. 4. Fotogrametría: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condicionantes físicas y geométricas de la fotografía.</li> <li>• Restitución fotogramétrica: Instrumentos y proceso de orientación.</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA 2.- Instrumentos Topográficos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 1. Componentes del Goniómetro:</li> </ol>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	53/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Accesorios: trípodes, cinta métrica, señalización.
  - Plataforma nivelante, tornillos, niveles, anteojo, limbos y puesta en estación.
  - Medidores electrónicos de distancias: el distanciómetro.
2. 2. El nivel:
- Superficies de referencia para altimetría.
  - Tipos de niveles.
2. 3. El Sistema de Posicionamiento Global:
- Definición del sistema y fuentes de error.

**UNIDAD TEMÁTICA 3.- Métodos Topográficos:**

3. 1. Método de radiación:
- Elaboración de un plano.
  - Limitación de los radios.
3. 2. Métodos altimétricos:
- Nivelación geométrica.
  - Nivelación trigonométrica.
  - Errores en la nivelación.
3. 3. Método de poligonal:
- Clases de poligonales.
  - Poligonales orientadas y desorientadas.
  - Errores del método de poligonal.
3. 4. Método de intersecciones:
- Intersección directa.
  - Intersección inversa.

**UNIDAD TEMÁTICA 4.- Levantamientos Topográficos:**

4. 1. Fases de un levantamiento topográfico.
4. 2. Desarrollo gráfico para la obtención de cartografía

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	29	7	6	1	15
2	29,5	6	6	1,5	16
3	57	10	10	3	34
4	31,5	4	8	2	17,5
<b>Evaluación del conjunto</b>	3	3	0	0	0
<b>Total</b>	150	30	30	7,5	82,5

**Metodologías docentes\***

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas
- Búsqueda de información bibliográfica
- Elaboración de documentos técnicos
- Uso de las TICs

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	54/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



### Resultados de aprendizaje\*

#### El alumno será capaz de:

- Al finalizar la asignatura los estudiantes deberán saber aplicar sus conocimientos y resolver problemas de planimetría y altimetría de proyectos topográficos.
- Conocer el fundamento y desarrollo de los métodos topográficos necesarios para la determinación de coordenadas planimétricas y altimétricas de puntos relacionados entre sí como para la obtención de cierres, tolerancias y compensaciones de datos tomados sobre el terreno.
- Utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión adecuadas, con relación a las técnicas topográficas en la Ingeniería Civil.
- Conocer el fundamento y saber utilizar los principales instrumentos topográficos. Conocer sus fuentes de error y exactitud para su empleo en operaciones topográficas.
- Conocer los principales sistemas de coordenadas, proyecciones cartográficas y Datums.
- Saber interpretar correctamente la información de los planos topográficos.
- Abordar el proceso del levantamiento topográfico mediante la toma de datos sobre el terreno para confeccionar un plano.
- Saber confeccionar un plano topográfico a gran escala.

### Sistemas de evaluación\*

#### El examen final:

- Supondrá el 70% de la nota final.
- Constará de, al menos, dos pruebas: Teoría (50%) y Problemas / Ejercicios (50%).
- Para realizar la media entre teoría y problemas, deberá obtenerse al menos una calificación de 4/10 (4 puntos sobre 10) en cada apartado.
- Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mínima de 5/10 en el examen final.

#### Prácticas y evaluación continua:

- NO podrá superarse la asignatura si no se superan TODAS las prácticas.
- Supondrá el 30% de la nota final.
- Dicho porcentaje se distribuirá de la siguiente forma:
  - Evaluación de las prácticas (75%): ejercicios de campo, ejercicios de ordenador, campus virtual, manejo de instrumental topográfico,...
  - Asistencia participativa a las clases teóricas y prácticas (25%): no solo se tendrá en cuenta la mera asistencia, si no la participación del alumno en Grupo Grande y en Grupo de Seminario/Laboratorio, trabajo en grupo, intervenciones participativas en el aula, capacidad de decisión,... (competencias transversales).
- Para superar las prácticas, deberán haberse superado TODAS LAS PRÁCTICAS. Si una práctica no es superada durante el semestre, el alumno podrá entregarla nuevamente en la convocatoria extraordinaria de junio/julio en los plazos previstos (nunca más tarde de 10 días antes de la fecha de examen).

Aquellos alumnos que, por alguna razón, no superen alguna de las partes de la asignatura, nunca podrán obtener una calificación superior a 4/10.

Aquellos alumnos que, por causa de fuerza mayor, no pudieran acceder a la evaluación continua y así lo indiquen en las tres primeras semanas del semestre de acuerdo con la

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	55/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



normativa vigente (Art.4.6.), serán evaluados en una prueba final alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura. Esto no eximirá al alumno de la realización de las prácticas obligatorias imprescindibles para la adquisición de las competencias de la asignatura, que serán previamente indicadas por el profesor.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Sanjosé Blasco, José Juan de; Martínez García, Emilio; López González, Mariló; Atkinson, Alan D.J.. Topografía para estudios de grado: Geodesia, Cartografía, Fotogrametría, Topografía (instrumentos, métodos y aplicaciones) y seguridad del Topógrafo. Bellisco, ediciones técnicas y científicas. Madrid, 2013 ISBN: 978-84-92970-54-4.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ballesteros, N. Topografía. Limusa. México. 1984.
- Baro, F. Topografía. Instituto Editorial Reus. Madrid. 1946.
- Bomford, G. Geodesy. Oxford University Press. London. 1971.
- Bonneval, H. Photogrammetrie générale. Eyrolles. Paris. 1972.
- Chueca, M. Topografía. Editorial Dossat. Madrid. 1982.
- Chueca, M. Lecciones de Geodesia. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1988.
- Chueca, M. Herráez, J. Berné, J. L. Teoría de errores e instrumentación. Editorial Paraninfo. Madrid. 1996.
- Chueca, M. Herráez, J. Berné, J. L. Métodos topográficos. Editorial Paraninfo. Madrid. 1996.
- Corral, I. Topografía de obras. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 1996.
- Crespo, M. Elementos de señalización en topografía. Revista Topografía y Cartografía (marzo). Madrid. 1992.
- Domingo, L. Apuntes de fotogrametría. Madrid. 1985.
- Domínguez, F. Topografía general y aplicada. Editorial Dossat. Madrid. 1974.
- Domínguez, F. Topografía general y aplicada. Editorial Dossat. Madrid. 1994.
- García, A. Rosique, M. Segado, F. Topografía básica para ingenieros. Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia. Murcia. 1994.
- García, M. Topografía y lectura de planos. Gráficas Sebastián. Madrid. 1980.
- González, F. Geometría descriptiva. Planos acotados. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Madrid. 1995.
- Henneberg, H. Linkwitz, M. Sevilla, M.J. III Curso de Geodesia Superior. Instituto de Astronomía y Geodesia. Centro mixto del CSIC y de la Universidad Complutense de Madrid. Publicaciones.1991.
- Hernández, D. Geodesia y Cartografía matemática. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia-97937. Valencia. 1997.
- Hirvoren, R.A. 1991. Adjustment by Least Squares in Geodesy and Photogrametry. F. Ungar Pub. 1971.
- Jiménez, J. Vega, J. Estudio de la seguridad y salud en la topografía. Servicio de publicaciones de la Universidad de Las Palmas. Las Palmas de Gran Canaria. 2000.
- Jordan, W. Tratado general de topografía. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1981.
- Levallois, J. Geodésie Generale. Eyrolles. Paris. 1970.
- López-Cuervo, S. Fotogrametría. Egraf. Madrid. 1980.
- Martín, F. Geodesia y Cartografía matemática. Paraninfo. Madrid. 1983.
- Martín, L. Topografía y replanteos. Editor: Luis Martín Morejón. Barcelona. 1987.
- Montes de Oca, M. Topografía. Representaciones y servicios de ingeniería. México. 1985.

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	56/63
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Núñez, A. Apuntes de Teoría de Errores. Universidad Complutense de Madrid. 1991.
- Núñez, A. Valvueda, J.L. Velasco, J. G.P.S. La Nueva Era de la Topografía. Ediciones Ciencias Sociales. Madrid. 1992.
- Ojeda, J. L. Métodos topográficos y oficina técnica. Editor: José Luis Ojeda Ruiz. Madrid. 1984.
- Pasini, C. Topografía. Gustavo Gili. Barcelona. 1924.
- Rossignoli, J.L. Proyección Universal Transversa Mercator. Talleres del Servicio Geográfico del Ejército. Madrid. 1976.
- Ruiz, M. Manual de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur. 1991.
- Ruiz, M. Problemas resueltos de Geodesia y Topografía. Proyecto Sur. Granada. 1991.
- Sanjosé, J. J. López, M. García, J. Introducción a las ciencias que estudian la geometría de la superficie terrestre. Ediciones técnicas y científicas. Editorial Bellisco. Madrid. 2000
- Smith, J.R. Basic Geodesy. Landmark Enterprises. USA. 1988.
- Valdés, F. Topografía. Ediciones Ceac (biblioteca Ceac del Topógrafo). Barcelona. 1981.
- Valdés, F. Aparatos topográficos. Ediciones Ceac (biblioteca Ceac del Topógrafo). Barcelona. 1982.
- Vázquez, F. Lectura de mapas. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.
- Vázquez, F. Fotointerpretación. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984.
- Wolf, B. Topografía. Alfaomega. México. 1997.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Videotutoriales de apoyo disponibles en el Campus Virtual.
- Cuestionarios optativos de apoyo al estudio disponibles en el Campus Virtual.
- Software y material adecuado para la realización de las prácticas en los laboratorios.
- Páginas web de interés y material de apoyo, tanto a nivel de ofimática como de topografía, disponible en el Campus Virtual

### Horario de tutorías

Horario de Tutorías ECTS: [\*]  
 Horario de Tutorías libres: [\*]  
 [\*] NOTA: Dado que en el momento de elaboración del presente documento no están aprobados los horarios del curso, las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx.

### Recomendaciones

- Tener conocimientos básicos de algún programa de CAD (Diseño Asistido por Ordenador): AutoCad, MicroStation, SketchUp,...
- Asistencia a las clases de teoría y prácticas y obligación de entregar los ejercicios prácticos en fecha y hora.
- Repasar los conceptos básicos de trigonometría y geometría de la Enseñanza Secundaria.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	57/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

**Curso académico: 2017/18**

Identificación y características de la asignatura					
Código	502197	Curso	SEGUNDO	Créditos ECTS	6
Denominación	<b>Ingeniería de Tráfico</b>				
Denominación ( inglés)	<b>Traffic Engineering</b>				
Titulaciones	GIC-TSU				
Centro	Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura				
Semestre	4	Carácter	Obligatorio		
Módulo	<u>Módulo 3 (Formación Tecnológica Específica en T y SU)</u>				
Materia	<u>3.1 Ingeniería del Transporte</u>				
Nombre		Despacho	Correo-e		
Emilio S. del Pozo Mariño			emidelpozo@unex.es		
Área de conocimiento	<b>Ingeniería e Infraestructura de los transportes</b>				
Departamento	Construcción				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Emilio S. Del Pozo Mariño				
Competencias					
<p><b>1. BÁSICAS Y GENERALES:</b></p> <p>CG1 - 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</p> <p>CG2 - 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 de la obra pública</p> <p>CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito</p> <p>CG6 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito</p> <p><b>2. TRANSVERSALES:</b></p> <p>CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos</p> <p>CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.</p> <p>CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas</p>					

Código Seguro De Verificación	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	58/63
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



fuentes y de integrar ideas y conocimientos.  
 CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.  
 CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.  
 CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.  
 CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinares, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

**3. ESPECÍFICAS:**  
 CET2 - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.  
 CET3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.  
 CES4 - Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.  
 CES6 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistemas de transporte, tráfico, iluminación, etc.  
 CES8 - Conocimiento de las técnicas que permiten analizar los flujos de personas en todos los medios de transporte en la ciudad.  
 CES9 - Conocimiento y capacidad para analizar e implantar la señalización, balizamientos y defensas en vías urbanas e interurbanas para evitar los riesgos potenciales de accidente.

**Temas y contenidos**

**Breve descripción del contenido**

Dentro de la presente asignatura se abordan los siguientes temas generales:

- Introducción inicial al sistema de transporte por carretera, desde el punto de vista exclusivamente descriptivo de sus elementos.
- Presentación de principales variables y teorías que sirven de fundamento a la Ingeniería de Tráfico Vial.
- Técnicas habituales de análisis de las principales infraestructuras de transporte por carretera.
- Presentación de las herramientas estadísticas habitualmente empleadas para la realización de estudios de tráfico.

**Temario de la asignatura**

Módulo 1. El Sistema de Transporte por Carretera.

Tema 1. Descripción del sistema de transporte por carretera.

Tema 2. Las infraestructuras de carreteras.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	59/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Tema 3. Los vehículos y sus características de funcionamiento.</p> <p>Tema 4. El conductor y el peatón, aspectos físicos.</p>
<p>Módulo 2. Fundamentos de la Ingeniería de Tráfico.</p> <p>Tema 5. La Ingeniería de Tráfico.</p> <p>Tema 6. Caracterización del flujo de vehículos.</p> <p>Tema 7. Estudios de tráfico.</p> <p>Tema 8. Principales teorías sobre el flujo de vehículos</p>
<p>Módulo 3. Aplicaciones de la Ingeniería de Tráfico.</p> <p>Tema 9. Análisis de la capacidad y de los niveles de servicio de las infraestructuras.</p> <p>Tema 10. Estudio de las vías de alta capacidad y sus nudos.</p> <p>Tema 11. Estudio de las carreteras convencionales.</p> <p>Tema 12. Estudio de las intersecciones.</p> <p>Tema 13. Estudio de las infraestructuras urbanas</p>
<p>Seminario. Estadística aplicada a la Ingeniería de Tráfico.</p> <p>Descripción de datos de campo.</p> <p>Estimación de parámetros poblacionales.</p> <p>Contraste de hipótesis.</p> <p>Concepto de series temporales</p>

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
<b>Modulo 1</b>	<b>20</b>	<b>10</b>			<b>10</b>
Tema 1		2			
Tema 2		2			
Tema 3		4			10
Tema 4		2			
<b>Modulo 2</b>	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>5</b>		<b>30</b>
Tema 5		2			
Tema 6		8	5		20

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	60/63
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Tema 7		2		
Tema 8		3		10
<b>Módulo 3</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>40</b>
Tema 9		2		
Tema 10		5	2	10
Tema 11		4	1	10
Tema 12		5	1	10
Tema 13		4	1	10
Seminario Estadística aplicada	<b>15</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
Evaluación del conjunto	<b>150</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes\*

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas
- Búsqueda de información bibliográfica
- Elaboración de documentos técnicos

#### Resultados de aprendizaje\*

- Introducción inicial al sistema de transporte por carretera, desde el punto de vista exclusivamente descriptivo de sus elementos.
- Presentación de principales variables y teorías que sirven de fundamento a la Ingeniería de Tráfico Vial.
- Técnicas habituales de análisis de las principales infraestructuras de transporte por carretera.
- Presentación de las herramientas estadísticas habitualmente empleadas para la realización de estudios de tráfico.

#### Sistemas de evaluación

La evaluación del aprovechamiento por el alumnado del curso impartido se verificará a través de los siguientes medios:

- Medida del seguimiento a las clases teóricas impartidas.
- Realización de un examen escrito en convocatoria regular.
- Presentación de trabajos individuales.

Finalizada la docencia de la asignatura cada alumno recibirá una calificación entre 0 y 10 puntos máximos, constituidos por los siguientes apartados

- Asistencia voluntaria a clase. Calificación máxima 1 punto

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	61/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Trabajos de presentación voluntaria. Calificación máxima 1 punto
- Examen Final de la asignatura de carácter obligatorio. Calificación máxima 8 puntos

La asignatura se considerará superada con la obtención de una calificación igual o superior a 5 puntos.

Asistencia voluntaria a clase.

Al inicio de cada sesión docente, y no necesariamente en todas, se pasará una hoja fechada donde el alumno deberá plasmar su nombre y firma. Dependiendo del número de asistencias se podrá obtener un punto adicional, que corresponderá con el objetivo de alcanzar el porcentaje de asistencias constatadas que fije el profesor a la vista del desarrollo del curso (entre el 90 % y el 75 %).

Trabajos de presentación voluntaria.

A la finalización de cada bloque temático el alumno dispone de la opción de presentar un trabajo práctico individual que demuestre el seguimiento y aprovechamiento continuo de la asignatura. No se admitirá documentación sin elaboración, es decir, no vale información bajada de INTERNET directamente. La fecha límite de presentación de trabajos es el primer examen final de la asignatura, no admitiéndose trabajos a partir de este momento. La calificación alcanzada por los trabajos se mantiene durante el curso presente.

Examen Final de la asignatura de carácter obligatorio.

Para que la calificación obtenida en el examen escrito contribuya a la calificación final de la asignatura deberá ser mayor o igual a 4 puntos. Normalmente, esta prueba se organiza en dos partes:

- Evaluación de los conocimientos teóricos. Donde sólo es necesario disponer de los medios de escritura.
- Prueba práctica. Donde se permite el uso adicional de las tablas distribuidas por el profesor.

Según RESOLUCIÓN de 25 de noviembre de 2016 de la Gerencia (DOE Nº 236), la asignatura preverá para todas las convocatorias una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura. La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global (EN ESTE CASO EL EXAMEN FINAL DE LA ASIGNATURA) corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre.

Cuando un estudiante no realice esta comunicación se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación éste se mantendrá tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	62/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



### Bibliografía (básica y complementaria)

APUNTES DE INGENIERÍA DE TRÁFICO. José M<sup>a</sup> Pardillo Mayora y Víctor Sánchez Blanco. E. T. S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid.

PROBLEMAS DE TRÁFICO resueltos según el Highway Capacity Manual 2000. Juan de Oña López y Juan de Oña Esteban. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad de Granada. 2004.

CARRETERAS I. TRÁFICO Y TRAZADO. C. Kraemer, V. Sánchez Blanco, J. G. Gardeta y S. Rocci. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

INGENIERÍA DE TRÁNSITO. Fundamentos y aplicaciones. Rafael Cal y Mayor y James Cárdenas. Alfaomega Grupo Editor, S.A. 1995.

INGENIERÍA DE TRÁFICO. Antonio Valdés y otros. Editorial Bellisco.

MANUAL DE CAPACIDAD DE CARRETERAS. Special Report 209. Transportation Research Board (TRB). Traducido al español por la Asociación Técnica de Carreteras. 1995.

INGENIERÍA DE TRÁFICO VIAL. Víctor Sánchez Blanco y Juan Gardeta Oliveros. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

#### Textos específicos

HIGHWAY CAPACITY MANUAL (HCM2010). Transportation Research Board (TRB). 2010.

An Introduction to Traffic Flow Theory. Highway Research Board of the National Academy of Sciences. National Research Council. Washington, D.C. 1964.

Traffic Flow Theory. Transportation Research Board, Special Report 165. 1975.

Traffic Flow Fundamentals. Adolf D. May. Prentice Hall. 1990

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: \*

Tutorías de libre acceso: \*

(\* ) NOTA: las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías

### Recomendaciones

Es recomendable la asistencia a clase así como conocimientos básicos de cálculo y álgebra.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	22/03/2023 11:17:48
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	63/63
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/SfmODb2NZXicN/ZWDi6gxQ==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

