

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Ampliación de Estructuras y Cimentaciones
PLAN DE ESTUDIOS: Grado en Arquitectura Técnica
GRUPO: 1819-T1
CENTRO: Escuela Politécnica Superior
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatorio
ECTS: 6,0
CURSO: 4º
SEMESTRE: 1º Semestre
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE: Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

DATOS DEL PROFESOR

NOMBRE Y APELLIDOS: Nelson Filadelfo Tuesta Durango
EMAIL: ntuesta@uemc.es
TELÉFONO: 983 00 10 00
HORARIO DE TUTORÍAS: Lunes a las 12:00 horas
CV DOCENTE: <ul style="list-style-type: none"> • Grado académico: Dr. Ingeniero de Caminos, por la Universidad de Cantabria. • Titulaciones: Ingeniero de Caminos. Ingeniero Civil. • Acreditaciones ANECA nacional: Profesor Ayudante Doctor. Profesor Colaborador. • Profesor, desde el año 2004, de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid. • Profesor, durante 10 años, de la ETS de Ingenieros de Caminos de la Universidad de Cantabria.
CV PROFESIONAL: <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo Estructural de 12 edificios para FOREL. Valladolid. Enero 2003 a Septiembre 2003. • Cálculo Estructural de 4 edificios para Pereda Arquitectos S.L. Noviembre 2000 a Octubre 2001. • Cálculo Estructural de 4 edificios para Real de Piasca. Promociones Inmobiliarias, S.L. Noviembre 2000 a Octubre 2001. • Colaboración con la Empresa A-GATEIN en la elaboración de proyectos, fundamentalmente de Estructuras de Edificación. He participado en la Redacción y Dirección Técnica, entre otros, de los siguientes Proyectos: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Hotel Castelar. ◦ Conservatorio de Música de Santander. ◦ Refuerzo provisional de edificio incendiado en Santander. ◦ Rehabilitación del ala oeste del Gran Casino del Sardinero de Santander, por nueva disposición de las salas de juego. ◦ Refuerzo, por cambio de uso, de forjado reticular en Nave de la fábrica de congelados FROXA S.A. Santiago de Cartes. Cantabria. ◦ Informe de Incidencias Estructurales por obras de la Red de Saneamiento del Ayuntamiento de Santander en la Avda. Candina Nº 16 A-B-C-D, 18 y 20.
CV INVESTIGACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Director del Laboratorio de Ensayos de Grandes Estructuras de la Sociedad de Ingeniería APIA XXI, S.A. Febrero 1993 a Abril 1994. Además de las actividades del Laboratorio, he participado en los siguientes proyectos: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Reparación del Puente Colindres-Treto ◦ Instrumentación del Puente de Las Oblatas

- Director del Grupo de Innovación Educativa - GIE. En los doce años de existencia de nuestro Grupo, siempre hemos estado interesados en cómo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; lo cual nos ha permitido participar como ponentes en jornadas y congresos, entre otros:
 - Los videotutoriales como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Estructuras de la Edificación. Tuesta Durango, Nelson y otros. Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad - CINAIC. Octubre 2017.
 - Las nuevas tecnologías en la enseñanza de Cálculo de Estructuras de la Edificación. Tuesta, N. I Jornadas de Innovación Educativa de La Escuela Politécnica Superior De Zamora. Junio 2006.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:

En la asignatura se desarrolla el planteamiento estructural del edificio, se revisa la mecánica del suelo y cimentaciones, y se estudian los sistemas estructurales de hormigón armado y acero.

La importancia de esta asignatura, en el contexto de la titulación, radica en que es el medio para que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder entender el comportamiento mecánico del hormigón armado y del acero estructural, cuando intervienen en los elementos estructurales de una edificación.

En lo concerniente a la contribución en la adquisición de competencias profesionales, esta asignatura es muy importante para todos aquellos alumnos del Grado de Arquitectura Técnica que vayan a ejercer tareas de dirección de ejecución de obras de edificación, pues al poder comprender el comportamiento mecánico que tienen el hormigón armado y el acero -en los elementos estructurales de una edificación- podrán tomar decisiones acertadas durante el proceso constructivo.

En lo que respecta a los conocimientos necesarios para cursar esta asignatura, sería recomendable que el alumno tuviese aprobadas las dos asignaturas de Estructuras de la Edificación (I y II).

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

1. **AMPLIACIÓN DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES** : Cálculo y dimensionamiento de elementos estructurales básicos
 1. PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO : 1.1 Introducción. 1.2 Tipos de construcciones. 1.3 Clasificación de las acciones por su: naturaleza, variación en el tiempo, variación en el espacio, carácter estático o dinámico. 1.4 Sistemas estructurales para resistir acciones verticales u horizontales. Cálculo de sus solicitaciones mediante métodos aproximados. 1.5 Requisitos básicos de seguridad y durabilidad, contemplados en la normativa vigente.
 2. HORMIGÓN ARMADO : 2.1 Características del hormigón: características mecánicas, características reológicas, retracción, fluencia. 2.2 Características de las armaduras: geométricas, mecánicas, ductilidad. Barras corrugadas. Mallas electrosoldadas. Capacidad mecánica de las armaduras. 2.3 Disposición, anclaje y empalme de las armaduras en el hormigón armado. 2.4 Durabilidad de las estructuras de hormigón armado: vida útil de una estructura, identificación del tipo de ambiente, influencia de las clases de exposición. 2.5 Acciones en la edificación: acciones permanentes, acciones variables, acciones accidentales. 2.6 Predimensionamiento de estructuras de hormigón: forjados, vigas, soportes. 2.7 Estados Límites: clasificación, valores característicos y de cálculo de la resistencia de los materiales y de las acciones. Hipótesis de carga (combinaciones de carga en entramados, reducción de sobrecargas, combinaciones pésimas para el dimensionamiento de vigas y pilares). 2.8 Método de cálculo en rotura en el Estado Límite Último (E.L.U.) bajo solicitaciones normales: armaduras mínimas y máximas, dominios de deformación de las secciones en el Estado Límite Último de agotamiento. 2.9 Estado Límite Último de agotamiento a esfuerzo cortante: comprobaciones del agotamiento por compresión oblicua y tracción en el alma, disposiciones relativas a las armaduras. 2.10 Dimensionado de vigas: E.L.U. de agotamiento resistente, E.L.S. de deformación, E.L.S. de fisuración, disposiciones constructivas detalle de armado. 2.11 Dimensionado de soportes: cálculo de armadura longitudinal, cálculo de la armadura de cortante, disposiciones constructivas, detalle de armado. 2.12 Análisis de

forjados unidireccionales. Cálculo de solicitaciones. Criterios de armado. 2.13 Análisis de forjados reticulares. Cálculo de solicitaciones. Criterios de armado. 2.14 Análisis de placas. Cálculo de solicitaciones. Criterios de armado. 2.15 Método de Bielas y Tirantes: criterios para el establecimiento del modelo, capacidad resistente de los tirantes, capacidad resistente de las bielas.

3. **MECÁNICA DEL SUELO Y CIMENTACIONES** : 3.1 Tensiones del terreno: para cálculos geotécnicos y para cálculos estructurales. 3.2 Cimentaciones superficiales. Zapatas de hormigón en masa. Zapatas rígidas: dimensionamiento mediante el método de bielas y tirantes. Zapatas flexibles. Vigas de atado y vigas centradoras. 3.3 Losas de cimentación. 3.4 Cimentaciones profundas: pantallas y pilotes. 3.5 Muros de contención y muros de sótano.
4. **ESTRUCTURAS DE ACERO** : 4.1 Productos de acero para estructuras: perfiles y chapas, roblones, tornillos. 4.2 Criterios de diseño. Soluciones estructurales. 4.3 Cálculo y dimensionado de elementos estructurales sometidos a: compresión, tracción y flexión. 4.4 Diseño de uniones. Medios de unión. Unión entre pilares. Unión entre vigas. 4.5 Forjados. Forjados mixtos de hormigón y chapa de acero. Forjados de losas aligeradas. Forjados con estructura embebida. Otros tipos de forjados. 4.6 Protección de la estructura: protección contra la corrosión, protección contra el fuego.

RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Para el desarrollo de los trabajos y proyectos que tienen que realizar los alumnos, cada uno con sus propias variables -para fomentar su aprendizaje basado en problemas (ABP)- se utilizarán los programas informáticos de CYPE Ingenieros. Asimismo se le proporcionará al estudiante una colección de videos Flip Teaching, en los que se le explicará como calcular los mencionados trabajos y proyectos; para unas variables genéricas. Los alumnos también dispondrán de ejercicios resueltos, en formato PDF, de exámenes de cursos anteriores.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG06. Capacidad de gestión de la información
- CG07. Resolución de problemas
- CG14. Razonamiento crítico
- CG16. Aprendizaje autónomo
- CG22. Motivación por la calidad
- CG24. Orientación a resultados

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE20. Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de los edificios.
- CE21. Aptitud para realizar el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras de la edificación y para dirigir su ejecución material.
- CE37. Capacidad para aplicar las herramientas avanzadas necesarias para la resolución de las partes que

comporta el proyecto técnico y su gestión

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Entender y analizar el comportamiento estructural de una edificación así como de dominar herramientas de cálculo que le permitan, a partir de las acciones actuantes, determinar los esfuerzos para el posterior dimensionado de ciertos elementos estructurales, así como la supervisión de su ejecución. Adicionalmente podrá diferenciar y analizar la transmisión de cargas al terreno y elegir y dimensionar cimentaciones, analizando el comportamiento y las características mecánicas del terreno. Tras la superación de la materia el alumno habrá adquirido la capacidad de introducir datos y analizar los resultados obtenidos mediante herramientas informáticas.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- José Calavera Ruiz (2003): Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de Forjados de Edificación. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-14-0
- José Calavera Ruiz (2000): Cálculo de estructuras de cimentación. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-09-6
- José Calavera Ruiz (2009): Cálculo de flechas en estructuras de hormigón armado. INTEMAC. ISBN: 978-84-87892-21-9
- José Calavera Ruiz (2004): Ejecución y control de estructuras de hormigón. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-19-5
- José Calavera Ruiz (2001): Muros de contención y muros de sótano. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-10-2
- José Calavera Ruiz (1999): Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. 2 volúmenes. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-05-8
- Ministerio de Vivienda (2006): Código Técnico de la Edificación. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. ISBN: 978-84-340-1631-6
- Ministerio de Fomento (2008): EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural. Centro de Publicaciones. Secretaria General Técnica. Ministerio de Fomento. ISBN: 978-84-498-0390-1
- Ministerio de Fomento (2012): Instrucción de Acero Estructural, EAE . Centro de Publicaciones. Secretaria General Técnica. Ministerio de Fomento . ISBN: 978-84-498-0917-0
- Álvaro García Meseguer, Francisco Morán Cabré, Juan Carlos Arroyo Portero (2011): Jiménez Montoya Hormigón Armado. Editorial Gustavo Gili, S.L.. ISBN: 978-84-252-2307-5
- Juan Carlos Arroyo Portero, y otros (2009): Números gordos en el proyecto de estructuras. CINTER DIVULGACION TECNICA. ISBN: 978-84-932270-4-3

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[CYPE Ingenieros. Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción](http://www.cype.es)(http://www.cype.es)

Se utilizará para comprobar los cálculos manuales de los trabajos y proyectos que realizarán los alumnos.

[Prontuario informático del hormigón estructural 3.1.9. IECA](https://www.ieca.es/producto/prontuario-informatico-del-hormigon-estructural-3-1-9/)(https://www.ieca.es/producto/prontuario-informatico-del-hormigon-estructural-3-1-9/)

Se utilizará para comprobar los cálculos manuales de los trabajos y proyectos que realizarán los alumnos.

[Los videotutoriales como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Estructuras de la Edificación](https://www.flipteaching.es/)(https://www.flipteaching.es/)

Videos Flip Teaching en el que se explican el cálculo, manual y con los programas de Cype Ingenieros, de los trabajos y proyectos que se asignan a los alumnos,

PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍAS:

MÉTODO DIDÁCTICO:

En la asignatura se utilizarán clases presenciales apoyadas con ejercicios prácticos en las que, a través de preguntas cortas, se motivará constantemente al alumno para que participe: tanto en las clases teóricas, así como en la resolución de los problemas prácticos que serán resueltos en la pizarra por el profesor.

MÉTODO HEURÍSTICO:

Semanalmente se propondrán trabajos que contengan ejercicios de evaluaciones de cursos anteriores, con variables independientes para cada alumno, para que los resuelvan y los entregue a la semana siguiente. Se pretende con esto que el estudiante se vaya familiarizando con el tipo de ejercicios que suelen venir en las evaluaciones, así como motivarle para que consulte sus dudas en las horas de tutoría fijadas por el profesor.

Para fomentar el aprendizaje basado en problemas (ABP) se asignarán proyectos, con variables independientes para cada alumno. Asimismo se plantearán ejercicios para que el alumno los resuelva bajo la supervisión del profesor.

CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

Mes/Día/Fecha		Clase presencial y Clases prácticas	
Septiembre			
	Martes 18	1.1, 1.2	
	Jueves 20	1.3, 1.4	
	Martes 25	1.5	
	Jueves 27	2.1, 2.2	Tutoría grupal (1 hora)
Octubre			
	Martes 2	2.3, 2.4	
	Jueves 4		Aprendizaje basado en problemas
	Martes 9		Aprendizaje basado en problemas
(1hora)	Jueves 11	2.5 (1 hora)	Aprendizaje basado en problemas
	Martes 16	2.6, 2.7	
	Jueves 18	2.8	Tutoría Grupal (1 hora)
	Jueves 25	2.9, 2.10	
	Martes 30	2.11, 2.12	
Noviembre			
	Martes 6	2.13, 2.14	
	Jueves 8	2.15, 3.1	
	Martes 13	3.2	

<i>Jueves 15</i>	3.3, 3.4	<i>Tutoría grupal (1 hora)</i>
<i>Martes 27</i>	3.5	
<i>Jueves 29</i>	4.1	<i>Tutoría grupal (1 hora)</i>

Diciembre

<i>Martes 4</i>	4.2
<i>Jueves 13</i>	4.3
<i>Martes 18</i>	4.4

Enero	<i>Martes 8</i>	4.6 (1,5 horas)	Práctica (Laboratorio) - ½ hora
	<i>Jueves 10</i>		Práctica (Laboratorio)
	<i>Martes 15, de 17 a 19 horas</i>		<i>Tutoría grupal (2 horas)</i>
Mayo	<i>Martes 28, de 17 a 19 horas</i>		<i>Tutoría grupal (2 horas)</i>

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	CO	CE
Primera prueba						X										X	X	
Segunda prueba													X			X	X	
Presentación de trabajos										X				X		X	X	

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

La evaluación de la asignatura se desarrollará en forma continua, para lo cual se realizarán tres pruebas de desarrollo acompañadas -en la misma fecha que se han programado- de tres pruebas de respuesta corta, y la presentación de trabajos y proyectos. La tercera prueba, acompañada de su correspondiente prueba de respuesta corta, se realizará en la fecha asignada por la universidad; durante las semanas destinadas a exámenes ordinarios del primer semestre. Cada una de las pruebas de desarrollo intervendrán con el 26 % en la calificación final. Las pruebas de respuesta corta intervendrán, cada una de ellas, con el 4 % en la calificación final. La calificación media de la presentación de trabajos incidirá con el 10% en la calificación final. Los que lo deseen, siempre que hayan presentado los trabajos y proyectos asignados, en las fechas establecidas, podrán presentarse a una prueba que podrá reemplazar a la calificación más baja obtenida en cualquiera de las dos anteriores; la misma que se realizará conjuntamente con la tercera prueba de desarrollo.

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En lo concerniente a la convocatoria extraordinaria, la evaluación se realizará a través de una única prueba de desarrollo, cuya calificación se obtendrá de la media de los ejercicios que abarque dicha prueba.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	12%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	78%
Trabajos y proyectos	10%

EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la

Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.

Para los estudiantes que estén acogidos al Programa de Atención a la Diversidad y Apoyo al Aprendizaje -PROADA- podrán realizarse adaptaciones en las pruebas de evaluación o en otros aspectos descritos en la guía docente, sin que estas adaptaciones suponga una disminución en el grado de exigencia requerido para superar la asignatura. Estas adaptaciones se llevarán a cabo teniendo en cuenta las recomendaciones de los protocolos específicos diseñados para cada alumno particular.