

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Ampliación de Estructuras y Cimentaciones

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Arquitectura Técnica

**GRUPO:** 2021-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

**HORARIOS :**

Día	Hora inicio	Hora fin
Martes	18:00	20:00
Viernes	18:00	20:00

**EXÁMENES ASIGNATURA:**

Día	Hora inicio	Hora fin	Aula
19 de febrero de 2021	16:00	18:30	Aula 1131

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** Nelson Filadelfo Tuesta Durango

**EMAIL:** [ntuesta@uemc.es](mailto:ntuesta@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS:** Lunes a las 17:00 horas

**CV DOCENTE:**

- *Grado académico: Dr. Ingeniero de Caminos, por la Universidad de Cantabria.*
- *Titulaciones (2): Ingeniero de Caminos. Ingeniero Civil.*
- *Acreditaciones ANECA nacional (2): 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:**

- *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:*
  - *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:

- *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:*
  - *Reparación del Puente Colindres-Treto.*
  - *Instrumentación del Puente de Las Oblatas.*
- *Director del Grupo de Innovación Educativa - GIE. En los trece 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 cómo calcular los mencionados trabajos y proyectos; para unas variables genéricas. Además los alumnos 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 Ruíz (2003): Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de Forjados de Edificación. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-14-0
- José Calavera Ruíz (2000): Cálculo de estructuras de cimentación. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-09-6
- José Calavera Ruíz (2009): Cálculo de flechas en estructuras de hormigón armado. INTEMAC. ISBN: 978-84-87892-21-9
- José Calavera Ruíz (2004): Ejecución y control de estructuras de hormigón. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-19-5
- José Calavera Ruíz (2001): Muros de contención y muros de sótano. INTEMAC. ISBN: 978-84-88764-10-2
- José Calavera Ruíz (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. Secretaría General Técnica. ISBN: 978-84-498-0390-1
- Ministerio de Fomento (2012): Instrucción de Acero Estructural, EAE. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. 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](http://www.cype.es)(<http://www.cype.es>)

Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

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

Videos Flip Teaching(<http://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.

- El horario de las tutorías grupales quedará fijado por el profesor teniendo en cuenta el horario del grupo, siendo debidamente comunicado al alumnado.

-La docencia y la evaluación en la asignatura se desarrollarán de forma presencial, siempre y cuando la Universidad cuente con la autorización por parte de las autoridades competentes, y atendiendo a los protocolos sanitarios establecidos, a lo previsto en el Plan UEMC de medidas frente la COVID-19, en el Plan Académico de Contingencia y en los Planes Específicos que se puedan implementar para atender a las particularidades de la titulación (<https://www.uemc.es/p/informacion-covid-19>).

Información COVID-19

[www.uemc.es](http://www.uemc.es)

Si existiese algún impedimento (situación sanitaria o situación de aislamiento de un alumno o grupo de alumnos) para la implementación de todo lo previsto inicialmente en esta guía docente, se fijará un nuevo escenario de impartición de la docencia y desarrollo de la evaluación a través de un Plan Específico, que será debidamente comunicado al alumnado. En este caso, las nuevas directrices se harán constar en la correspondiente adenda a la presente guía docente.

Mes/Día/Fecha	Clase presencial y Clases prácticas
Octubre	
Martes 6	1.1, 1.2
Viernes 9	1.3, 1.4
Martes 13	1.5
Viernes 16	2.1, 2.2
Martes 20	2.3, 2.4
Viernes 23	Aprendizaje basado en problemas

(1hora)	Martes 27		Aprendizaje basado en problemas
	Viernes 30	2.5 (1 hora)	Aprendizaje basado en problemas
Noviembre	Martes 3	2.6, 2.7	
	Viernes 6	2.8	
	Viernes 13	2.9, 2.10	
	Martes 17	2.11, 2.12	
	Viernes 20	2.13, 2.14	
	Martes 24	2.15, 3.1	
	Viernes 27	3.2	
Diciembre	Martes 1	3.3, 3.4	
	Martes 15	3.5	
	Viernes 18	4.1	
	Martes 22	4.2	
Enero	Viernes 15	4.3	
	Martes 19	4.4	
	Viernes 22	4.5	
	Martes 26	4.6 (1,5 horas)	Práctica (Laboratorio) - ½ hora
	Viernes 29		Práctica (Laboratorio)

#### 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.