

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB1	Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CB2	Poseer y comprender conocimientos actualizados y de vanguardia pertenecientes al campo de estudio de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CB3	Poder aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de una forma profesional. Elaborar y defender argumentos en el correspondiente campo de conocimiento.
CB7	Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios con un alto grado de autonomía.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
CEC6	Conocimiento de los fundamentos de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

OBJETIVOS

- Conocer y manejar adecuadamente los procedimientos de cálculo de estructuras aporticadas de nudos rígidos y articulados.
- Conocer la metodología de cálculo de las acciones exteriores a considerar en el cálculo de estructuras según la normativa vigente.
- Adquirir los conocimientos básicos del proceso constructivo de una nave industrial con sus diferentes etapas: tipologías de diseño, el material estructural, la implantación en el terreno, la estructura, los cerramientos y otros elementos constructivos.
- Saber aplicar el código Técnico de la Edificación y la EAE en el cálculo de elementos lineales tanto de estructuras de acero estructural como de hormigón armado.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Bloque 1.- Introducción al cálculo de estructuras:

Tema 1. Introducción a la construcción de estructuras de edificación: La necesidad de construir. Tipologías estructurales. El hierro y el acero desde finales del s. XVIII. El hormigón estructural, desde la época romana. Introducción al diseño y cálculo de estructuras de edificación

Tema 2: Metodología general de cálculo de estructuras para dimensionamiento en Hormigón y Acero: Concepto de pórtico plano. Acciones exteriores y solicitaciones. Análisis de pórticos por el método de rigidez. Interpretación de diagramas de momentos flectores, cortantes y axiales en pórticos rígidos. Cálculo de vigas continuas con el método de rigidez. Cálculo de pórticos simples sin desplazamiento y con desplazamiento utilizando el método de rigidez.

Bloque 2 - Hormigón armado.

Tema 3. Introducción a la tecnología del Hormigón armado: Introducción, el hormigón armado como material de construcción, componentes básicos del hormigón, normativa.

Tema 4 - Propiedades tecnológicas del hormigón: El hormigón y sus propiedades básicas, diagramas de tensión-deformación del hormigón, fluencia, retracción y otras propiedades.

Tema 5: Propiedades tecnológicas de las armaduras de acero: Propiedades de las armaduras de acero, diagramas de tensión-deformación del acero. Montaje y doblado de armaduras

Tema 6: Bases de cálculo de estructuras en hormigón armado: Métodos probabilísticos, seguridad estructural, Método de estados límite últimos, de servicio y de durabilidad. Cálculo de recubrimientos, separación de armaduras.

Tema 7: Hipótesis de cálculo a nivel de sección. Dominios de Deformación: Regiones tipo B y D, método de bielas y tirantes. Tipología de solicitaciones. Dominios de deformación.



GUÍA DOCENTE

Tema 8: Cálculo de secciones a flexión simple: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales – caso general. Cálculo analítico de secciones sometidas a flexión simple. Método de diagramas de cálculo y simplificado de la EHE08. Diagrama momento-curvatura

Tema 9: Cálculo de secciones a flexión compuesta: Caso general secciones sometidas a flexión compuesta. Método de diagramas de cálculo y simplificado EHE08 para flexión compuesta. Comprobaciones relativas a cuantía mecánica, geométrica y armadura de piel.

Tema 10: Comprobación a pandeo. Estado Límite de Inestabilidad: Fenómenos de inestabilidad en estructuras. Concepto de esbeltez, translacionalidad de estructuras, longitudes de pandeo. Comprobación de inestabilidad en EHE-08.

Tema 11: Cálculo de armaduras transversales a cortante: Análisis de secciones sometidas a esfuerzo cortante. Dimensionamiento de armaduras transversales en elementos lineales. Interacción cortante-flector. Limitaciones normativas para armaduras transversales.

Bloque 3 - Cálculo de estructuras metálicas

Tema 12: Introducción a las estructuras metálicas. El acero estructural: Introducción. Tecnología de la fabricación del acero. Productos de acero estructural. Normativa. Bases de cálculo. Designación de aceros.

Tema 13: Características tecnológicas y mecánicas del acero estructural: Resistencia a tracción y compresión. Módulo de deformación. Ductilidad, fatiga, tenacidad y resiliencia.

Tema 14: Seguridad estructural y clasificación de secciones: Seguridad estructural. Clasificación de secciones. Diagrama momento curvatura. Comportamiento elasto-plástico de elementos de acero estructural.

Tema 15: Cálculo de secciones sometidas a esfuerzos simples y combinados: Resistencia de cálculo del acero. Secciones sometidas a tracción y compresión. Secciones sometidas a cortante. Secciones sometidas a flexión simple. Combinación de esfuerzos a nivel de sección.

Tema 16: Cálculo de elementos. Estado límite de inestabilidad: Pandeo por compresión y lateral: Estado límite de Inestabilidad: Pandeo por compresión, pandeo lateral. Cálculo del Momento crítico.

Tema 17: Abolladura del alma e interacción de esfuerzos: Resistencia a la abolladura del alma por cortante. Cargas concentradas y rigidizadores. Interacción de esfuerzos

Tema 18. Uniones con tornillos, uniones con soldaduras y apoyos de bases. Características de los tornillo, calculo de uniones, resistencia al corte de tornillos, resistencia a la tracción de tornillo, riesgo de rotura por fatiga, consideracioens generales de soldaduras, resistencia de soldaduras, disposiciones constructivas de soldaduras, apoyos con placas de anclaje.

2. Contenidos prácticos

Se impartirán 11 prácticas de aula, en las cuales se resolverán problemas numéricos relativos a cálculos estructurales, y se podrá realizar una visita relativa a estructuras complejas.

- Acero

- 1.- Clasificación de secciones.
- 2.- Tracción y compresión en elementos de acero, pandeo por compresión.
- 3.- Flexión simple y cortante. Interacción entre flexión y cortante.
- 4.- Cálculo del momento crítico elástico por pandeo lateral (método simplificado).
- 5.- Flexión compuesta. Cálculo de un dintel a flexocompresión y a flexotracción.
- 6.- Cálculo de un soporte a flexocompresión (casos 1 y 2).

- Hormigón

- 1.- Tracción y compresión en elementos de hormigón. Disposición de armaduras según recubrimientos y separaciones, de acuerdo a la EHE-08.
- 2.- Flexión simple. Armadura longitudinal en una viga.
- 3.- Flexión compuesta. Armadura longitudinal en una viga.
- 4.- Pandeo en soportes. Cálculo de la armadura longitudinal en un soporte a flexcompresión.
- 5.- Cortante. Armadura transversal en soportes y vigas.



GUÍA DOCENTE

Posible salida a obras: Estructuras de especial significación ejecutadas en acero y hormigón: Puentes, edificaciones, ejecución de obras civiles con elementos estructurales.

RELACIÓN DE TRABAJOS A ENTREGAR EN PLAZOS ESPECÍFICOS:

- Trabajo 1- Análisis de pórtico de nudos rígidos: Se deberá resolver por el método de rigidez un pórtico, obteniendo los diagramas de momentos flectores, axiales y cortantes, así como los giros, desplazamientos en nudos, y reacciones en apoyos.
- Trabajos 2 y 3: Cálculo de pórtico en acero y hormigón: Se deberá resolver un pórtico con cuatro elementos lineales como mínimo, aplicando las cargas que sean necesarias, considerando las combinaciones de hipótesis necesarias, y resolviendo cada uno de los elementos tanto en acero como en hormigón. Se deberá entregar en papel y en formato pdf o word.
- Trabajo 4 (voluntario): La visita a obras será voluntaria, y los alumnos que asistan deberán entregar una memoria de las visitas realizadas.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La asignatura se imparte en 14 semanas aproximadamente, recibiendo cada semana los alumnos entre 2 y 4 horas de teoría horas de clases teóricas, impartidas en grupos grandes, y 2,5 horas de problemas de cálculo de estructuras, donde se realizan problemas prácticos sobre los contenidos teóricos adquiridos.

De forma complementaria, el alumno deberá realizar un trabajo de cálculo de estructuras en hormigón armado y acero, el cual será un instrumento de evaluación muy importante en la asignatura. También podrá realizar un trabajo de análisis de pórticos de nudos rígidos.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

El alumnado que no asista regularmente a clase deberá realizar los proyectos para poder acceder al examen teórico, ya que se exige aprobar cada uno de los trabajos prácticos para poder aprobar la asignatura.

Se colgará en moodle la información resumida relativa a los temas teóricos y prácticos impartidos en las clases.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	2	4	6
Clase expositiva práctica (problemas)	-	20	20
Lección magistral	50	-	50
Proyectos	-	4	4
Seminario	-	2	2
Trabajos en grupo (cooperativo)	-	2	2
Tutorías	2	4	6
Total horas:	54	36	90

GUÍA DOCENTE

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	5
Búsqueda de información	5
Ejercicios	50
Estudio	55
Problemas	20
Total horas:	135

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos

Cuaderno de Prácticas

Dossier de documentación

Ejercicios y problemas

EVALUACIÓN

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Proyecto	Resolución de problemas
CB1	X		X	X
CB2		X	X	X
CB3			X	
CB7	X		X	X
CEC6	X	X	X	X
CU2	X		X	
Total (100%)	10%	40%	25%	25%
Nota mínima (*)	5	5	5	5

(*)Nota mínima para aprobar la asignatura

GUÍA DOCENTE

Método de valoración de la asistencia:

Se tendrá en cuenta la asistencia a partir del 75% teniendo un incremento de la nota de hasta el 10% una vez que se ha obtenido el aprobado en examen oficial, y con la presentación de todos los trabajos de la asignatura.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La evaluación de la asignatura se realizará a través de:

- Dos Exámenes teórico-prácticos - el primero del bloque 1 y 2, y el segundo con el bloque 3. Se realizará en cada examen pruebas de respuesta corta, de respuesta larga y de resolución de problemas. Se deberá superar cada uno de los dos exámenes con 5 puntos, pudiendo compensar entre las partes a partir de 4 puntos. La nota de los dos exámenes supondrá el 50% de la calificación final de la asignatura

- Realización de dos proyectos de cálculo de estructuras - cada proyecto deberá ser redactado y defendido de forma oral. La nota final entre ambos trabajos y la exposición supondrá el 40% de la calificación.

- Se exige una asistencia mínima a clases teóricas y prácticas del 50%. El alumnado que asista más del 90%, obtendrá la calificación máxima en asistencia. Si la asistencia es entre el 70% y el 90% el alumno/a obtendrá una calificación de 7 puntos. Por debajo del 70% de asistencia, se obtendrá una calificación de 5 puntos.

Para la realización del examen teórico-práctico, los alumnos/as deben haber presentado y aprobado los proyectos entregables de cálculo de estructuras de hormigón y acero.

La convocatoria de septiembre (septiembre/octubre), irá dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Los alumnos que cursen la asignatura a tiempo parcial, deberán asistir al menos a un 50% de las clases.

Para presentarse a los exámenes, deberán tener superados los trabajos entregables, al igual que el resto del alumnado.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Obtención de más de 9 puntos en las pruebas del curso, y asistir a más del 90% de las clases teóricas y prácticas

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

- Código Técnico de la Edificación (CTE). DB SE-A Seguridad Estructural: Acero, Ministerio de Vivienda, 2006.
- Instrucción de Hormigón Estructural - EHE 2008
- Instrucción del Acero Estructural - EAE 2012
- Jiménez Montoya, García Meseguer, Morán - Hormigón armado
- Calavera J. - Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios.
- Vázquez Fernández M. - Cálculo matricial de estructuras - Ed. Colegio de I.T. de Obras Públicas de Madrid
- Arguelles R. y otros
- Estructuras de acero - Ed. Belisco 2005

2. Bibliografía complementaria

- Monfort J. - Estructuras Metálicas para edificación adaptado al CTE - Ed. U.P. de Valencia, 2006
- Monfort J., Pardo J.L. y Guardiola A. - Problemas de Estructuras Metálicas adaptados al Código Técnico. Ed. U.



GUÍA DOCENTE

P. de Valencia, 2008.

- Manual de cálculo de estructuras metálicas. Prontuario de ENSIDESA

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...

Criterios de evaluación comunes

Fecha de entrega de trabajos

Organización de salidas

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Clase expositiva práctica (problemas)	Lección magistral	Proyectos	Seminario	Trabajos en grupo (cooperativo)	Tutorías
1ª Quincena	0,0	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2ª Quincena	0,0	2,0	8,0	0,0	0,0	2,0	2,0
3ª Quincena	0,0	2,0	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0
4ª Quincena	2,0	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5ª Quincena	2,0	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6ª Quincena	0,0	4,0	6,0	2,0	2,0	0,0	0,0
7ª Quincena	2,0	2,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Total horas:	6,0	20,0	50,0	4,0	2,0	2,0	6,0

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

GUÍA DOCENTE

La asignatura se imparte en 14 semanas aproximadamente, recibiendo cada semana los alumnos entre 2 y 4 horas de teoría horas de clases teóricas, impartidas en grupos grandes, y 2,5 horas de problemas de cálculo de estructuras, donde se realizan problemas prácticos sobre los contenidos teóricos adquiridos.

De forma complementaria, el alumno deberá realizar un trabajo de cálculo de estructuras en hormigón armado y acero, el cual será un instrumento de evaluación muy importante en la asignatura. También podrá realizar un trabajo de análisis de pórticos de nudos rígidos.

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Proyecto	Resolución de problemas
CB1		X	X
CB2	X	X	X
CB3		X	
CB7		X	X
CEC6	X	X	X
CU2		X	
Total (100%)	35%	50%	15%
Nota mínima (*)	4	4	4

(*)Nota mínima para aprobar la asignatura

Método de valoración de la asistencia (Escenario A):

Se tendrá en cuenta la asistencia a partir del 75% , siendo repercutido un 5% en la nota de la asignatura, una vez que se ha obtenido el aprobado entre examen oficial, proyectos, y trabajos de la asignatura.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):

La evaluación de la asignatura se realizará a través de:

- Exámenes teórico-prácticos de los bloques 2 y 3. Se realizará en cada examen pruebas de respuesta corta, de respuesta larga y de resolución de problemas.
- Realización de dos proyectos de cálculo de estructuras y uno de análisis de un pórtico. Cada proyecto deberá ser redactado y defendido de forma oral. La nota final entre ambos trabajos y la exposición supondrá el 45% de la calificación final de la asignatura
- Se valora la asistencia a clases teóricas y prácticas. El alumnado que asista más del 75%, obtendrá la calificación máxima en asistencia de 0,5 puntos. Si la asistencia es entre el 60% y el 75% el alumno/a obtendrá una calificación de 0,3 puntos.
- Para la realización del examen teórico-práctico, los alumnos/as deben haber presentado los proyectos

GUÍA DOCENTE

entregables de cálculo de estructuras de hormigón y acero, obteniendo una calificación de más de 4 puntos en cada uno de ellos.

- La convocatoria de septiembre (septiembre/octubre), irá dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior.
- Es indispensable obtener al menos un 4,0 en cada bloque para poder superar la asignatura, en todos los instrumentos de evaluación aplicados, y en todos los exámenes.
- No se guardarán notas inferiores a 5 puntos de una convocatoria a otra. Las notas superiores o iguales a 5,0 tendrán un período de validez correspondiente al curso completo
- Los trabajos deberán ser entregados a través del Aula Virtual, en tiempo y forma, según las indicaciones que en ella aparecerán. Una vez corregidos los casos prácticos y trabajos, se abrirá una nueva fecha de entrega para que el alumno pueda subsanar los errores indicados por el profesor. Los casos prácticos y trabajos constituyen los métodos de evaluación continua.
- No se admitirán trabajos escritos a mano. Se valorará su presentación y la adecuada justificación de los resultados.
- La nota final se obtendrá como media entre las obtenidas en cada uno de los bloques, debiéndose obtener más de 5 puntos en la media final.
- En relación con la convocatoria extraordinaria del curso 2020-2021, se conservarán las partes aprobadas (nota mayor o igual a 5,0) durante el curso 2019-2020.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):

Los alumnos que cursen la asignatura a tiempo parcial, se recomienda asistir al menos a un 40% de las clases teóricas y/o prácticas.

Para presentarse a los exámenes, deberán tener superados los trabajos entregables, al igual que el resto del alumnado.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor (Escenario A):

Obtención de más de 9 puntos en las pruebas del curso, y asistir a más del 90% de las clases teóricas y prácticas

PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones sincrónicas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

La asignatura se imparte en 14 semanas aproximadamente, recibiendo cada semana los alumnos entre 2 y 4 horas de teoría horas de clases teóricas, impartidas en grupos grandes, y 2,5 horas de problemas de cálculo de estructuras, donde se realizan problemas prácticos sobre los contenidos teóricos adquiridos.

De forma complementaria, el alumno deberá realizar un trabajo de cálculo de estructuras en hormigón armado y acero, el cual será un instrumento de evaluación muy importante en la asignatura. También podrá realizar un trabajo de análisis de pórticos de nudos rígidos.

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Proyecto	Resolución de problemas
CB1		X	X
CB2	X	X	X
CB3		X	
CB7		X	X
CEC6	X	X	X
CU2		X	
Total (100%)	35%	50%	15%
Nota mínima (*)	4	4	4

(*)Nota mínima para aprobar la asignatura

Herramientas Moodle	Exámenes	Proyecto	Resolución de problemas
Chat	X	X	X
Cuestionario	X		
Tarea	X	X	X
Videoconferencia		X	

Método de valoración de la asistencia (Escenario B):

Se tendrá en cuenta la asistencia a partir del 75% , siendo repercutido un 5% en la nota de la asignatura, una vez que se ha obtenido el aprobado entre examen oficial, proyectos, y trabajos de la asignatura.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):

La evaluación de la asignatura se realizará a través de:

- Exámenes teórico-prácticos de los bloques 2 y 3. Se realizará en cada examen pruebas de respuesta corta, de respuesta larga y de resolución de problemas.
- Realización de dos proyectos de cálculo de estructuras y uno de análisis de un pórtico. Cada proyecto deberá ser redactado y defendido de forma oral. La nota final entre ambos trabajos y la exposición supondrá el 45% de la calificación final de la asignatura
- Se valora la asistencia a clases teóricas y prácticas. El alumnado que asista más del 75%, obtendrá la calificación máxima en asistencia de 0,5 puntos. Si la asistencia es entre el 60% y el 75% el alumno/a obtendrá



GUÍA DOCENTE

una calificación de 0,3 puntos.

- Para la realización del examen teórico-práctico, los alumnos/as deben haber presentado los proyectos entregables de cálculo de estructuras de hormigón y acero, obteniendo una calificación de más de 4 puntos en cada uno de ellos.
- La convocatoria de septiembre (septiembre/octubre), irá dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior.
- Es indispensable obtener al menos un 4,0 en cada bloque para poder superar la asignatura, en todos los instrumentos de evaluación aplicados, y en todos los exámenes.
- No se guardarán notas inferiores a 5 puntos de una convocatoria a otra. Las notas superiores o iguales a 5,0 tendrán un período de validez correspondiente al curso completo
- Los trabajos deberán ser entregados a través del Aula Virtual, en tiempo y forma, según las indicaciones que en ella aparecerán. Una vez corregidos los casos prácticos y trabajos, se abrirá una nueva fecha de entrega para que el alumno pueda subsanar los errores indicados por el profesor. Los casos prácticos y trabajos constituyen los métodos de evaluación continua.
- No se admitirán trabajos escritos a mano. Se valorará su presentación y la adecuada justificación de los resultados.
- La nota final se obtendrá como media entre las obtenidas en cada uno de los bloques, debiéndose obtener más de 5 puntos en la media final.
- En relación con la convocatoria extraordinaria del curso 2020-2021, se conservarán las partes aprobadas (nota mayor o igual a 5,0) durante el curso 2019-2020.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):

Los alumnos que cursen la asignatura a tiempo parcial, se recomienda asistir al menos a un 40% de las clases teóricas y/o prácticas.

Para presentarse a los exámenes, deberán tener superados los trabajos entregables, al igual que el resto del alumnado.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor (Escenario B):

Obtención de más de 9 puntos en las pruebas del curso, y asistir a más del 90% de las clases teóricas y prácticas