



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000429 - Integridad estructural**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AM - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	14
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000429 - Integridad estructural
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AM - Master universitario ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales
<b>Centro en el que se imparte</b>	04 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Gustavo Víctor Guinea Tortuero (Coordinador/a)	Lab.Física	gustavovictor.guinea@upm.es	Sin horario. Petición cita: gustavovictor.guinea@upm.es
David Angel Cendon Franco	Lab.Física	david.cendon.franco@upm.es	Sin horario. Petición cita: david.cendon.franco@upm.es

Jose Miguel Atienza Riera	Lab.Física	josemiguel.atienza@upm.es	Sin horario. Petición cita:josemi guel.atienza@upm. es
---------------------------	------------	---------------------------	---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE1 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que involucren el comportamiento no lineal de estructuras y se planteen en contextos globalizados

CE2 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que requieran el uso de cimentaciones especiales y se planteen en contextos globalizados.

CE3 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que requieran la aplicación de criterios de integridad estructural y se planteen en contextos globalizados

CE4 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que requieran el uso de hormigones especiales o materiales de refuerzo y se planteen en contextos globalizados.

CG2 - Capacidad de ejercer las funciones de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica mediante el uso de normativa europea e internacional.

CG3 - Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en Ingeniería Estructural, Geotécnica y de Materiales Estructurales.

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA6 - Aplica normativa europea e internacional de ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales en proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica

RA4 - Utiliza con eficacia recursos de información y comunicación

RA8 - Utiliza con eficacia recursos de modelización predictiva en una o más de las materias del módulo

RA18 - saber aplicar los conocimientos anteriores en diseño, construcción y mantenimiento de estructuras

RA2 - Presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, en lengua española e inglesa

RA19 - familiarizarse con la metodología científica de las disciplinas en que se apoya la asignatura

RA17 - conocer los fundamentos físicos de los comportamientos macroscópicos

RA5 - Resuelve problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que se planteen en contextos globalizados e involucren aspectos de comportamiento no lineal de estructuras.

RA15 - Aplica normativa europea e internacional de ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales en proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica Interioriza los principios de deontología profesional de ingeniería civil

RA7 - Diseña, analiza e interpreta experimentos relevantes en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales

RA16 - conocer los modelos teóricos de comportamiento mecánico en rotura de mayor interés aplicables a los materiales estructurales

RA1 - Utiliza con eficacia, autonomía y polivalencia recursos de modelización predictiva en la temática de la materia

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Se pretende que el estudiante aprenda cómo se comportan en rotura los materiales utilizados en las estructuras, el por qué de su comportamiento particular y, en consecuencia, las posibilidades de modificar dicho comportamiento.

Para ello, los conocimientos y capacidades a adquirir por el alumno como resultado de la acción docente son los siguientes:

- conocer los modelos teóricos de comportamiento mecánico en rotura de mayor interés aplicables a los materiales estructurales
- conocer los fundamentos físicos de los comportamientos macroscópicos
- saber aplicar los conocimientos anteriores en diseño, construcción y mantenimiento de estructuras
- familiarizarse con la metodología científica de las disciplinas en que se apoya la asignatura

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. Tema 1. Criterio Global de Rotura

- 1.1. 1.1. Introducción y ejemplo.
- 1.2. Cálculo de G
- 1.3. Medida de R
- 1.4. Rotura de láminas delgadas

#### 2. Criterio Local de Rotura

- 2.1. Campo tenso-deformacional en la proximidad de la grieta
- 2.2. Cálculo de KI
- 2.3. Medida de KIC
- 2.4. Fisuras no pasantes

3. Propagación de grietas por fatiga
  - 3.1. Calculo clásico
  - 3.2. Ley de Paris. Regiones de propagación
  - 3.3. Propagación bajo amplitud variable
4. Propagación de grietas por corrosión
  - 4.1. Corrosión bajo tensión
  - 4.2. Corrosión-fatiga
5. Métodos numéricos
  - 5.1. Cálculo de KI
  - 5.2. Cálculo de G
6. Criterio de rotura elastoplástica
  - 6.1. Corrección por zona plástica
  - 6.2. Integral J
  - 6.3. Diagrama de rotura

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Clase practica -Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase Magistral -Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
2	<p><b>Clase practica -Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase Magistral -Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
3	<p><b>Clase Magistral -Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
4	<p><b>Clase Magistral -Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
5	<p><b>Clase practica -Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase Magistral -Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
6	<p><b>Clase Magistral -Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>



7	<p><b>Clase Magistral -Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
8	<p><b>Clase practica -Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase Magistral -Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
9	<p><b>Clase Magistral -Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Ex. Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Clase Magistral -Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
11	<p><b>Clase Magistral -Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
12	<p><b>Clase Magistral -Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
13	<p><b>Clase practica -Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase Magistral -Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
14	<p><b>Clase Magistral -Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>

15	<p><b>Clase Magistral -Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase practica -Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Pruebas clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30</p>
16				<p><b>Ex. Final-1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p><b>Ex. Final -2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB7 CB8 CE3
2	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB7 CB8 CE3
3	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB7 CB8 CE3
4	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB7 CB8 CE3

5	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB7 CB8 CE3
6	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
7	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
8	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
9	Ex. Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
10	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8

							CE3
11	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
12	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
13	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
14	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
15	Pruebas clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	1%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3
16	Ex. Final-1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1

							CB8 CE3
--	--	--	--	--	--	--	------------

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Ex. Final -2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Ex. Final Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	/ 10	CB7 CB9 CG2 CG3 CE2 CE4 CE1 CB8 CE3

## 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación ordinaria estará basada en la asistencia las clases, la resolución y entrega de problemas por parte del alumno y la realización de pruebas objetivas individuales. Se establecen dos métodos de evaluación, continua y solo con prueba final.

La evaluación continua consta de tres actividades de diferente peso:

-Resolución de ejercicios y casos prácticos ponderación 20%

Consiste en la realización de cuestiones teóricas o ejercicios prácticos en el aula de clase. Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media ponderada de todos los ejercicios realizados durante el curso, de acuerdo a la dificultad de cada uno de ellos.

-Examen parcial ponderación 40%

Consiste en un examen de carácter teórico y práctico, relativas a los temas de la asignatura explicados hasta su fecha, que se indicará a principio del curso y se situará aproximadamente hacia la mitad del cuatrimestre. El examen se calificará de 0 a 10 haciendo la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

-Examen final ponderación 40% ó 80%

Constará de dos partes. La primera está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico correspondientes a los temas relativos al examen parcial. No están obligados a examinarse de esta primera parte los alumnos que hayan obtenido una nota igual o superior a 5 en el examen parcial. La realización de la esta parte del examen anula la calificación que el alumno hubiera obtenido en el examen parcial. La segunda parte ¿que deberán realizar todos los alumnos? está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, correspondientes a los temas de la asignatura no incluidos en el examen parcial.

Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de las notas obtenidas en los ejercicios. Para los alumnos que realicen las dos partes, el peso del examen final será del 80% en la calificación final, mientras que para los alumnos que sólo realicen la segunda parte, el peso será del 40%.

Para superar la asignatura, la calificación final debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

Mediante sólo prueba final:

Será el mismo examen final completo que realizan los alumnos de evaluación continua. Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen. La calificación final será directamente la obtenida en el examen final. Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5.

Si el alumno no superase la asignatura en la convocatoria ordinaria deberá acudir a la extraordinaria, cuyo formato será igual al indicado para evaluación mediante solo prueba final.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones	Recursos web	Presentaciones Clase
Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía Consulta

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Metodología didáctica

El profesor expondrá los conceptos necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno. Se estimulará la intervención del estudiante, invitándole a discutir sobre los contenidos de dichas explicaciones.

En las clases prácticas, se aplicaran los conocimientos adquiridos a la resolución de ejercicios correspondientes a situaciones reales, a fin de que el alumno adquiriera soltura en el planteamiento y resolución de problemas similares a los que se encontrará en la vida profesional.

No se realizarán prácticas de laboratorio en esta asignatura.