

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

# RESISTENCIA DE MATERIALES Y DISEÑO MECÁNICO

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 08/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Común a la rama industrial	RESISTENCIA DE MATERIALES Y DISEÑO MECÁNICO	4º	7º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José María Vicaria Rivillas: Bloque I - Dpto Ingeniería Química</li> <li>Lucía Comino Mateos: Bloque II - Dpto Mecánica de Estructuras e I.H</li> </ul>			José María Vicaria: Dpto. Ingeniería Química, Facultad Ciencias, Primera planta, Despacho 12. Correo electrónico: <a href="mailto:vicaria@ugr.es">vicaria@ugr.es</a> . Lucía Comino Mateos: Dpto. Mecánica de Estructuras e I. H. ETSI. Edificación, 5 Planta, despacho 24. Correo electrónico: <a href="mailto:comino@ugr.es">comino@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			José María Vicaria: <a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4455be1eddfc3b0014d2478252b4e8a3">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4455be1eddfc3b0014d2478252b4e8a3</a> Lucía Comino Mateos: Se publica en pag. Web Departamento I. Mecánica e I.H: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)



# PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Tener cursadas las asignaturas:

- FÍSICA I
- MECÁNICA, MÁQUINAS Y MECANISMOS
- CIENCIA DE LOS MATERIALES

Tener conocimientos adecuados sobre:

- VISIÓN ESPACIAL
- TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

# BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Tracción y compresión. Esfuerzo cortante. Flexión. Cálculo de movimientos. Pandeo y Estabilidad. Diseño de uniones soldadas y remachadas. Diseño de columnas. Corrosión. Diseño mecánico de recipientes a presión. Diseño de torres altas.

# COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**El título de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.**

## COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- 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
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG02 Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG05 Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía
- CG07 Capacidad de gestión de la información
- CG10 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE11 Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

# OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Al finalizar esta materia el alumno deberá:
- Calcular esfuerzos en sistemas isostáticos
- Calcular las deformaciones de la rebanada y las tensiones en la sección



- Calcular los movimientos en sistemas isostáticos
- Calcular sistemas hiperestáticos mediante el método de la compatibilidad
- Calcular el pandeo de columnas y anillos.
- Seleccionar vigas y columnas para aplicaciones de carga concreta
- Diseñar uniones soldadas y remachadas
- Evaluar el comportamiento de distintos materiales frente a ambientes corrosivos, controlar y corregir la corrosión
- Diseñar recipientes sometidos a presión interna y externa
- Diseñar torres altas
- Aplicar la normativa y códigos al diseño de recipientes a presión y torres altas.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE 1: Temas 1, 7, 8, 9, 10, 11 y 12

BLOQUE 2: Temas 2, 3, 4, 5 y 6

#### Tema 1. Propiedades Mecánicas y ensayos de Materiales

- 1.1. Propiedades Mecánicas.
- 1.2. Ensayo de Tracción.
- 1.3. Ensayo de Termofluencia.
- 1.4. Ensayo de Fatiga.
- 1.5. Ensayo de Dureza.
- 1.6. Propiedades tecnológicas.
- 1.7. Principales materiales utilizados en Ingeniería Química.
- 1.8. Selección de materiales para aplicaciones prácticas concretas.

#### Tema 2. Introducción a la Resistencia de Materiales

- 2.1. Objeto de la Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico
- 2.2. Sólido deformable y prisma mecánico
- 2.3. Principios de la Resistencia de Materiales
- 2.4. Tipos de apoyos y de nudos
- 2.5. Tipos de solicitaciones
- 2.6. Equilibrio estático. Definición del concepto de esfuerzo.
- 2.7. Concepto de tensión. Tensión normal y tangencial.
- 2.8. Concepto de deformaciones.
- 2.9. Relación entre tensión y esfuerzo. Equilibrio de la rebanada.
- 2.10. Cálculo de leyes de esfuerzos.
- 2.11. Comportamiento del sólido deformable. Ley de Hooke.
- 2.12. Criterios de rotura y plastificación.

#### Tema 3. Tracción y Compresión

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Tensiones y deformaciones debidas al esfuerzo axial.
- 3.3. Cálculo de leyes de esfuerzo axial.
- 3.4. Movimientos de barras sometidas a esfuerzo axial.
- 3.5. Sistemas hiperestáticos sometidos a esfuerzo axial.
- 3.4. Estructuras articuladas. Método de los nudos.



#### Tema 4. Flexión

- 4.1. Introducción
- 4.2. Tensiones y deformaciones a flexión pura. Ley de Navier.
- 4.3. Deformación de la rebanada producida por la flexión: curvatura.

#### Tema 5. Esfuerzo Cortante

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Tensiones debidas al cortante en barras de sección maciza.
- 5.3. Deformaciones por cortante.
- 5.4. Tensiones debidas al cortante en barras de sección de pared delgada.
- 5.5. Centro de esfuerzos cortantes en barras de sección de pared delgada.

#### Tema 6. Cálculo de Movimientos

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Integración de la ecuación de la elástica.
- 6.3. Movimientos en piezas compuestas por tramos rectos.
- 6.4. Sistemas hiperestáticos.

#### Tema 7. Diseño de elementos sometidos a Tensión Cortante

- 7.1. Diseño de Uniones atornilladas y remachadas
- 7.2. Diseño de uniones soldadas.
- 7.3. Diseño de uniones cargadas excéntricamente

#### Tema 8. Columnas y soportes

- 8.1. Diseño de elementos verticales de estructuras.
- 8.2. Columnas y Soportes.
- 8.3. Teoría de Euler para columnas de carga axial.
- 8.4. Fórmulas empíricas para columnas.
- 8.5. Columnas cargadas excéntricamente.

#### Tema 9. Resistencia Química de materiales.

- 9.1. Corrosión y ensayos de corrosión
- 9.2. Tipos de Corrosión
- 9.3. Control de corrosión

#### Tema 10. Diseño mecánico de recipientes sometidos a presión interna.

- 10.1. Teoría de la membrana
- 10.2. Aplicación a recipientes esféricos, cilíndricos cónicos y troncocónicos.
- 10.3. Depósitos de gases.
- 10.4. Depósitos de líquidos
- 10.5. Normativa
- 10.6. Diseño de recipientes sometidos a presiones intermedias
- 10.7. Diseño de recipientes sometidos a alta presión.

#### Tema 11. Diseño mecánico de recipientes sometidos a presión externa

- 11.1. Normativa



- 11.2. Presión de diseño
- 11.3. Diseño de carcasas cilíndricas
- 11.4. Diseño de carcasas esféricas
- 11.5. Diseño de angulares de refuerzo

Tema 12. Diseño de torres altas.

- 12.1. Factores a tener en cuenta: Presión interna o externa, efecto del viento, cargas sísmicas, peso, cargas excéntricas.
- 12.2. Combinación de esfuerzos.
- 12.3. Escalonamiento de espesores.
- 12.4. Condiciones de estabilidad. Flecha máxima y vibración.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

Selección de materiales para procesos en ingeniería química.

Prácticas de laboratorio:

Pr. Lab. 1. Medida del módulo de Young y del coeficiente de Poisson.

Pr. Lab. 2. Comprobación de la validez de la hipótesis de Navier.

Pr. Lab.3. Aplicación del programa CHEMCAD para el diseño de recipientes a presión.

Pr. Lab.4. Resistencia a la corrosión de materiales metálicos modificando condiciones ambientales.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

##### PROPIEDADES E INSPECCIÓN DE MATERIALES

Smith, W.F. FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. McGraw-Hill, México (1992)

Callister W.D., "INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES", Ed. Reverté, Barcelona (2000)

##### RESISTENCIA DE MATERIALES

Gere, Timoshenko (Thomson). RESISTENCIA DE MATERIALES

Ortiz Berrocal L., Resistencia de Materiales, 2ª Ed., Ed. McGraw-Hill, Madrid (2002)

P. Beer, Mecánica de Materiales, 5ª Ed. Ed. McGraw-Hill

Egor P. Popov (Pearson Educación) MECÁNICA DE SÓLIDOS

Miroliubov (Mir) PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES

Garrido y Foces (Univ. Valladolid) RESISTENCIA DE MATERIALES,

Granados y Museros. TEORÍA DE ESTRUCTURAS. RECOPIACIÓN DE APUNTES I y II.

Mott R.L., "RESISTENCIA DE MATERIALES APLICADA", 5ª Ed., Ed. Prentice-Hall S.A., Nueva Cork (2009)

Nash, W.A. RESISTENCIA DE MATERIALES. Serie Schaum. McGraw-Hill, Madrid (1991)

##### DISEÑO MECÁNICO DE RECIPIENTES A PRESIÓN

Baquero, J., Llorente, V. EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA Y ALIMENTARIA. Alhambra, Madrid (1985)

Megyesy, E.F. "PRESSURE VESSEL HANDBOOK", 13ª Ed., Ed. Pressure vessel publishing Inc. (2005)



Moss, Dennis R. PRESSURE VESSEL DESIGN MANUAL (libro electrónico), Elsevier, Amsterdam (2003)

Fontana, M.G. 3ª Edición. CORROSION ENGINEERING. McGraw-Hill, Nueva York (1986)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS. FUNDAMENTOS. R. GALLEGU Y G. RUS (ETSICCP, UGR)  
ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS: TEORÍA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS, R. ARGÜELLES (FUNDACIÓN CONDE DEL VALLE DE SALAZAR)

ELASTICIDAD, L. ORTIZ BERROCAL (UPM)

MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, BEER Y JOHNSTON (MC GRAW-HILL)

PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, F. RODRÍGUEZ AVIAL (ETSII, UPM)

RESISTENCIA DE MATERIALES, A. SAMARTÍN (COLEGIO DE ING. DE CAMINOS C. Y P.)

RESISTENCIA DE MATERIALES, S. TIMOSHENKO (ESPASA-CALPE)

TEORÍA DE LA ELASTICIDAD, S. TIMOSHENKO

#### ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma docente: <https://prado.ugr.es/moodle>

Biblioteca de la Universidad de Granada <http://biblioteca.ugr.es>

Departamento Ingeniería Química <http://wdb.ugr.es/local/iquimica>

Departamento de Mecánica de Estructuras: <http://meih.ugr.es>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### **Metodología docente: Lección magistral/expositiva.**

AF1. Lección magistral. Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

##### **Metodología docente: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias.**

##### **Metodología docente: Prácticas en ordenadores.**

AF2. Prácticas. Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. Los seminarios tratan en profundidad temáticas concretas relacionadas con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

##### **Metodología docente: Prácticas de laboratorio o de campo.**

AF3. Prácticas de laboratorio. Descripción: realización de prácticas en el laboratorio aplicando experimentalmente los conocimientos y habilidades adquiridas en las actividades de aula. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la materia o del





equipo. Propósito: Reforzar y aplicar los contenidos de la materia y desarrollar habilidades para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.

### **Metodología docente: Realización de trabajos o informes de prácticas.**

AF4. Actividades no presenciales individuales. Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia. 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...). Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

AF6. Tutorías académicas. Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

SE1: Examen presencial: 70%

SE2: Prácticas de laboratorio, informes de prácticas y ejercicios prácticos: 30%

- Habrá dos exámenes parciales uno para cada Bloque que imparte cada Área de Conocimiento y un examen final. Para la eliminación de materia en cada Bloque en los exámenes parciales, habrá que haber obtenido en el examen una calificación igual o mayor de 5 sobre 10.
- La nota de cada área de conocimiento será la suma de su nota del examen SE1 y su nota de prácticas SE2. Para que puedan sumarse dichas cantidades dentro de cada Bloque, el alumno deberá tener como mínimo un 3.5 (sobre 10) en el examen de dicha parte de la asignatura (SE1).
- La "nota final" será la media aritmética entre las calificaciones de los dos Bloques de la asignatura impartidos por cada área de conocimiento. Para poder hacer dicha media, la nota mínima en cada Bloque ha de ser un 4 en la calificación total de cada parte impartida por un área de conocimiento.
- En caso de que el alumno hubiera superado alguno de los dos bloques de la asignatura en la convocatoria ordinaria con nota en el examen SE1 igual o mayor a 5 sobre 10, pero no alcance el 5 en la "nota final" de la asignatura completa, podrá guardar la nota obtenida en dicho examen SE1 para hacer media con la parte restante de la que se examinará en la fecha de convocatoria extraordinaria. Para hacer media entre el examen superado en la evaluación ordinaria (parcial o final) y el examinado en la convocatoria extraordinaria, es necesario que la nota mínima en cada examen sea de al menos 4.
- En la convocatoria extraordinaria la prueba consistirá en un examen presencial que tendrá dos partes diferenciadas según el Área de Conocimiento que las imparte. La calificación final será la media aritmética entre las dos partes, teniendo en cuenta que el alumno debe



obtener al menos un 4 en cada una de las calificaciones de cada área de conocimiento. El examen constará de cuestiones teóricas, problemas y cuestiones de las prácticas realizadas.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- El alumno que no se someta a la evaluación continua de la asignatura, deberá, siguiendo la normativa vigente de exámenes de la Universidad de Granada, solicitarlo al principio del curso, y realizar el examen final presencial de la misma. Este examen consistirá en una prueba de toda la asignatura (teoría y problemas) más las correspondientes preguntas que puedan formularse sobre el contenido de las prácticas realizadas.

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO  
(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL  
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Se ajustará al horario establecido y previa cita con el profesor

Mediante videoconferencia con MEET u otro entorno proporcionado por la UGR, que se publicará en PRADO

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

#### **Metodología docente: Lección magistral/expositiva.**

**AF1. Lección magistral.** Se seguirá la metodología docente indicada más arriba siempre que la capacidad del aula asignada sea la suficiente para cumplir con las medidas de seguridad e higiene y la situación sanitaria lo permita. En caso contrario, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización de la asignatura (síncrona y/o asíncrona online utilizando la plataforma señalada en la asignatura en PRADO) en el horario establecido para la asignatura siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

#### **Metodología docente: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias.**

#### **Metodología docente: Prácticas en ordenadores.**

**AF2. Prácticas.** Se seguirá la metodología docente indicada más arriba siempre que la capacidad del aula asignada sea la suficiente para cumplir con las medidas de seguridad e higiene y la situación sanitaria lo permita. En caso contrario, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización de la asignatura (síncrona y/o asíncrona online utilizando la plataforma señalada en la asignatura en PRADO) en el horario establecido para la asignatura siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el





procedimiento establecido.

Las prácticas de simulación por ordenador se realizarán de forma virtual, de forma síncrona (videoconferencia) y/o asíncrona online (utilizando la plataforma señalada en la asignatura en PRADO) en el horario establecido para la asignatura. Apoyo mediante la plataforma Prado para poner a disposición de los alumnos de material complementario.

**Metodología docente: Prácticas de laboratorio o de campo.**

AF3. Prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio se realizarán de forma no presencial. El profesor desarrollará las prácticas de forma síncrona y/o asíncrona y el alumno deberá llevar a cabo el análisis de datos para la redacción del informe de prácticas.

**Metodología docente: Realización de trabajos o informes de prácticas.**

AF4. Actividades no presenciales individuales. Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. 2) Informes de prácticas. Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

AF6. Tutorías académicas. Se realizarán de forma virtual de forma síncrona online (utilizando la plataforma señalada en la asignatura en PRADO y videoconferencia).

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Se seguirá el procedimiento de evaluación ordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización de los exámenes y/o prácticas de clase, siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

Convocatoria Extraordinaria

Se seguirá el procedimiento de evaluación extraordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización de los exámenes y/o prácticas de clase, siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

Evaluación Única Final

Se seguirá el procedimiento de evaluación única final indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización del examen siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.



## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Se ajustará al horario establecido y previa cita con el profesor	Mediante videoconferencia con MEET u otro entorno proporcionado por la UGR, que se publicará en PRADO

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases se impartirán en el horario y duración habitual mediante videoconferencia con MEET u otro entorno proporcionado por la UGR.

#### **Metodología docente: Lección magistral/expositiva.**

AF1. Lección magistral. De forma similar a Escenario A (eliminando toda presencialidad)

#### **Metodología docente: Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias.**

#### **Metodología docente: Prácticas en ordenadores.**

AF2. Prácticas. De forma similar a Escenario A

#### **Metodología docente: Prácticas de laboratorio o de campo.**

AF3. Prácticas de laboratorio. De forma similar a Escenario A

#### **Metodología docente: Realización de trabajos o informes de prácticas.**

AF4. Actividades no presenciales individuales. De forma similar a Escenario A

AF6. Tutorías académicas. De forma similar a Escenario A.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

Se mantienen los criterios y porcentajes de evaluación descritos previamente con la variación de la presencialidad de las prácticas realizadas y recogidas en clase del BLOQUE 2, y de los exámenes tanto los parciales como el final. Todos ellos pasarán a ser de la modalidad NO PRESENCIAL SÍNCRONA.

**Las prácticas de clase (Bloque 2):** problemas realizados en horario de clase, a distancia de forma síncrona, conectándose todos los alumnos mediante videoconferencia a través de Google MEET (u otro entorno proporcionado por la UGR), y permaneciendo durante todo el ejercicio con el micrófono, y cámara conectados, siguiendo las instrucciones del profesor. Antes de finalizar el tiempo disponible, el alumno tomará fotografía de su ejercicio y lo enviará al profesor a través de Prado y por email.

**Exámenes parcial y final: constarán de dos partes diferenciadas.**



### Parte escrita del examen a distancia síncrono

-Descripción: ejercicios teórico-prácticos de desarrollo en tiempo limitado cada uno. Los datos de los problemas podrán ser personalizados.

El examen tendrá lugar en un aula virtual (a través de videoconferencia Google MEET u otro entorno proporcionado por la UGR). El alumno deberá estar conectado durante toda la duración del mismo con los micrófono, altavoz y cámara activos, siguiendo las indicaciones del profesor en todo momento.

### Parte oral del examen a distancia

En los casos en los que la trayectoria de la evaluación continua del estudiante difiera de forma considerable de la calificación obtenida en prueba anterior, los profesores podrán convocar al estudiante a una prueba adicional de carácter oral, con el fin de verificar la adquisición de las competencias requeridas según la parte del desarrollo escrito. Esta parte se realizará en una fecha previamente fijada por el centro (el horario se concretará para cada alumno). En esta prueba, tanto profesor como alumno usarán sus respectivas cámaras y micrófonos.

Este examen oral será eliminatorio, si no se supera se modificará la nota del examen escrito.

Los porcentajes y valoración de cada parte no difieren de lo anteriormente expuesto en el apartado de EVALUACIÓN inicial.

### Convocatoria Extraordinaria

Se mantienen los criterios y porcentajes de evaluación descritos previamente en el apartado de EVALUACIÓN inicial correspondientes a la convocatoria extraordinaria, salvo en lo que se refiere a la presencialidad. Pasarán a ser de la modalidad NO PRESENCIAL SÍNCRONA.

La evaluación de la convocatoria extraordinaria consistirá en un examen con dos partes diferenciadas.

- **Parte escrita del examen a distancia síncrono**

-Formato: ejercicios teórico-prácticos de desarrollo en tiempo limitado cada uno. Los datos de los problemas podrán ser personalizados.

-Criterios de evaluación: El examen tendrá lugar en un aula virtual (a través de videoconferencia Google MEET u otro entorno proporcionado por la UGR). El alumno deberá estar conectado durante toda la duración del mismo con los micrófono, altavoz y cámara activos, siguiendo las indicaciones del profesor en todo momento.

-Porcentaje sobre calificación final: 100%

- **Parte oral del examen a distancia**

- Formato: Los profesores convocarán a todos los estudiantes a una prueba adicional de carácter oral, con el fin de verificar la adquisición de las competencias requeridas según la parte del desarrollo escrito. Esta parte se realizará en una fecha previamente fijada por el centro (el horario se concretará para cada alumno). En esta prueba, tanto profesor como alumno usarán sus respectivas cámaras, altavoz y micrófonos.

-Criterios de evaluación: este examen oral será eliminatorio, si no se supera se modificará la nota del examen escrito.

### Evaluación Única Final

Se mantienen los criterios de evaluación descritos previamente en el apartado de EVALUACIÓN ÚNICA FINAL inicial, salvo en lo que se refiere a la presencialidad. Pasarán a ser de la modalidad NO PRESENCIAL SÍNCRONA

La evaluación de la Evaluación Única final consistirá en un examen con dos partes diferenciadas.

- **Parte escrita del examen a distancia síncrono**



-Formato: ejercicios teórico-prácticos de desarrollo en tiempo limitado cada uno. Los datos de los problemas podrán ser personalizados.

-Criterios de evaluación: El examen tendrá lugar en un aula virtual (a través de videoconferencia Google MEET u otro entorno proporcionado por la UGR). El alumno deberá estar conectado durante toda la duración del mismo con los micrófono, altavoz y cámara activos, siguiendo las indicaciones del profesor en todo momento.

-Porcentaje sobre calificación final: 100%

- **Parte oral del examen a distancia**

- Descripción: Los profesores convocarán a todos los estudiantes a una prueba adicional de carácter oral, con el fin de verificar la adquisición de las competencias requeridas según la parte del desarrollo escrito. Esta parte se realizará en una fecha previamente fijada por el centro (el horario se concretará para cada alumno). En esta prueba, tanto profesor como alumno usarán sus respectivas cámaras, altavoz y micrófonos.

-Criterios de evaluación: este examen oral será eliminatorio, si no se supera se modificará la nota del examen escrito.

- Para aprobar la asignatura será necesario que el alumno obtenga como nota final un mínimo de 5 sobre 10.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

