

# CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DEL TERRENO

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 8/7/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 24/7/2019)

| MÓDULO   | MATERIA   | CURSO | SEMESTRE   | CRÉDITOS | TIPO        |
|--|---|-------|--|----------|-------------|
| TECNOLOGÍA ESPECÍFICA  | CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE INGENIERÍA DEL TERRENO | 1º    | 2º   | 6        | Obligatoria |
| PROFESORES <sup>(1)</sup>  |   |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)  |          |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Prof. RACHID EL HAMDOUNI JENOUI (Coordinador)</li> <li>Prof. GUILLERMO GARCÍA JIMÉNEZ</li> <li>Prof. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ GARVAYO</li> </ul> |   |       | Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.C.C.P.  |          |             |
|  |   |       | Prof. Rachid El Hamdouni: Despacho 60.<br><a href="mailto:rachidej@ugr.es">rachidej@ugr.es</a><br>Prof. Guillermo Garcilla Jiménez: Despachos 89B / 73<br><a href="mailto:ggarciaj@dipgra.es">ggarciaj@dipgra.es</a><br>Prof. J. Carlos Hernández Garvayo: Despacho 73<br><a href="mailto:hernandez@geotecnicadelsur.com">hernandez@geotecnicadelsur.com</a> |          |             |
|  |   |       | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>  |          |             |
| MASTER EN EL QUE SE IMPARTE  |   |       | OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR   |          |             |
| Máster en INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS   |   |       |  |          |             |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)  |   |       |  |          |             |

<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/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

[masteres.ugr.es](http://masteres.ugr.es)

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08 Página: 1 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MASTER)**

Condiciones estáticas y dinámicas del terreno. Tipos de ondas y cargas en vibraciones, voladuras y terremotos. Comportamiento dinámico de suelos. Resistencia dinámica y gradiente de velocidad de aplicación de tensiones. Modelos de comportamiento dinámico en suelos granulares y cohesivos. Licuefacción de suelos. Estabilidad de taludes y laderas de suelos en condiciones pseudoestáticas y dinámicas.

La interacción suelo - estructura, el análisis modal y la integración directa. Criterios sísmicos de proyecto para obras de carreteras, y cimentaciones especiales: puentes, estructuras marítimas, presas y sus estructuras anejas. Empuje de tierras sobre estructuras rígidas y estructuras flexibles. Mecánica del suelo semisaturado

Reconocimiento geotécnico en túneles y seguimiento de Obra. Introducción al diseño y ejecución de túneles. Estados tensionales alrededor de un túnel. Estabilidad del frente. Acciones sobre el revestimiento. Las deformaciones del terreno en túneles: subsidencia y convergencia. El Sostenimiento y sus elementos. El método de las curvas características. Tratamiento del terreno alrededor de túneles para refuerzo e impermeabilización. Control de ejecución y auscultación de túneles y del terreno.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES**

CGM1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.

CGM6 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

CGM7 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

CGM11 - Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.

CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.

CGM18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.



Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08 Página: 2 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 - Capacidad de organización y planificación
- CT3 - Comunicación oral y/o escrita
- CT4 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT5 - Capacidad de gestión de la información
- CT6 - Resolución de problemas
- CT7 - Trabajo en equipo
- CT8 - Razonamiento crítico
- CT9 - Aprendizaje autónomo

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

TE1 - Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquier sea la finalidad de la obra de que se trata

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

##### El alumno sabrá/comprenderá:

- aspectos científicos y tecnológicos de métodos en Ingeniería del Terreno.
- las fuentes de emisión de vibraciones que afectan a los terrenos y sus características físicas durante la propagación por terrenos duros y blandos.
- la naturaleza de la acción sísmica, origen y transmisividad, así como los parámetros que la definen.
- los parámetros mecánicos dinámicos que caracterizan la respuesta mecánicodinámica del terreno
- con ejemplos prácticos, las deformaciones permanentes del terreno por la acción sísmica.
- las profundas diferencias entre las deformaciones de los terrenos bajo cargas estáticas y dinámicas
- los parámetros geotécnicos dinámicos de suelos granulares y cohesivos
- los criterios geotécnicos que determinan la licuefacción del terreno bajo terremotos
- la estabilidad de taludes y laderas en condiciones pseudoestáticas y dinámicas
- las relaciones entre los efectos locales inducidos por los terremotos en los terrenos y sus características geotécnicas, así como la influencia de la topografía, elevación de la topografía, elevación, nivel freático..etc
- las normas técnicas relativas a las acciones sísmicas sobre las estructuras y las vibraciones por voladura, así como sus experiencias cartográficas como el Mapa Geotécnico de Condiciones Sismoresistentes de Andalucía.
- la estabilidad de las cimentaciones superficiales sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Introducir, comprender y calcular la estabilidad de las cimentaciones profundas sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Introducir, comprender y calcular la estabilidad de las estructuras de contención sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- conceptos de las Obras Subterráneas y de los Túneles, entendidos como obras lineales.
- los diferentes métodos actuales de construcción de túneles y prognosis de la elección de método
- sistemas de cálculo de tuneles: Analíticos y Numéricos.

##### El alumno será capaz de:

- Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08    Página: 3 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

este y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.

- Aplicar las capacidades técnicas en actividades I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería del Terreno.
- Realizar análisis de estabilidad de terrenos en condiciones pseudoestáticas y en condiciones dinámicas.
- Analizar el comportamiento mecánico de terrenos en condiciones dinámicas.
- Proyectar túneles y obras subterráneas.
- Proyectar obras de cimentación, y obras subterráneas de uso civil y el diagnosticar sobre su integridad.
- Analizar los parámetros geotécnicos dinámicos de suelos granulares y cohesivos
- Analizar y manejar los criterios geotécnicos que determinan la licuefacción del terreno bajo terremotos
- Introducir al cálculo de asentamientos producidos por acciones dinámicas
- Calcular la estabilidad de taludes y laderas en condiciones pseudoestáticas y dinámicas
- Analizar y cuantificar, con ejemplos prácticos, los efectos de los factores locales que influyen en la acción sísmica.
- Calcular, con ejemplos prácticos, las deformaciones permanentes del terreno por la acción sísmica.
- Resolver problemas prácticos planteados por las acciones dinámicas y la interacción suelo – estructura de cimentación.
- Calcular la estabilidad de las cimentaciones superficiales sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Calcular la estabilidad de las cimentaciones profundas sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Calcular la estabilidad de las estructuras de contención sometidas a la acción sísmica, así como sus deformaciones.
- Presentar, analizar y utilizar las normas técnicas relativas a las acciones sísmicas sobre las estructuras, así como sus expresiones cartográficas como el Mapa Geotécnico de Condiciones Sismorresistentes de Andalucía.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y elaborar criterios sísmicos de proyecto para obras de carreteras, como obras emblemáticas en las que están presentes la mayoría de los tipos de obra civil.
- Elegir y aplicar los diferentes métodos para el sistema de cálculo de túneles: Analíticos y Numéricos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### **Bloque 1: Dinámica de Suelos**

Teoría: 8h

**1. Introducción.** La materia en el contexto del Plan de Estudios. Condiciones estáticas y dinámicas. Tipos de ondas y cargas en vibraciones, voladuras y terremotos. Parámetros característicos del terreno en la Norma Sismorresistente española NSCE02. Los terrenos en la Norma UNE 22-381-93 de Control de Vibraciones producidas por Voladuras. Referencias. 1 hora

**2. Comportamiento dinámico de suelos.** Introducción. Respuesta dinámica del terreno. Resistencia dinámica y gradiente de velocidad de aplicación de tensiones. Parámetros básicos: Módulo dinámico de Young (E), Módulo dinámico al esfuerzo cortante (G), Módulo dinámico de deformación volumétrica (K), Relación de Poisson ( $\nu$ ), Amortiguación o “damping” ( $\gamma$ ). Parámetros tensión-deformación. Parámetros de licuefacción. Correlaciones empíricas del módulo G. Correlaciones para el factor de amortiguamiento crítico  $\zeta_c$ . Modelos de comportamiento dinámico de los suelos. Nota 1: Sobre los diagramas p-q. Nota 2: Propiedades y módulos elásticos. Referencias. 2 horas

**3. Comportamiento dinámico de los suelos granulares.** Introducción. Deformaciones inducidas por los terremotos: resultados experimentales. Densificación y asentamientos. Cálculo de asentamientos producidos por terremotos. Pérdida de resistencia: licuefacción sísmica. Licuefacción de suelos arenosos, limosos y arcillosos y el papel de la fracción fina. Cálculo de las condiciones de licuefacción en el terreno. Estabilización de suelos licuables. Mapas de susceptibilidad a la licuefacción. El Mapa de Susceptibilidad a la Licuefacción Sísmica de la Comarca de Granada. Mapas previsores de movimientos de ladera en condiciones dinámicas. Referencias. 2 horas



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08    Página: 4 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**4. Comportamiento de suelos cohesivos.** Introducción. Deformaciones inducidas por los terremotos: módulo secante y amortiguamiento. Influencia de la plasticidad de los suelos cohesivos en la respuesta dinámica. Influencia del índice de poros. Efecto del gradiente de aplicación de la carga. Efecto de la repetición de la carga. Efecto de los procesos de consolidación primaria y secundaria. Referencias. 1h

**5. Estabilidad de taludes y laderas de suelos en condiciones dinámicas.** Introducción. Movimientos de ladera y terremotos. El análisis de la estabilidad de taludes y laderas frente a terremotos. Inestabilidad derivada de las fuerzas de inercia: métodos pseudoestáticos. El análisis dinámico de la inestabilidad. Deformación permanente: teoría del bloque deslizante. Desarrollos de la teoría del bloque deslizante de Newmark (1965). Método de cálculo de Makdisi y Seed (1978). Análisis tensión-deformación. Análisis de la inestabilidad por ablandamiento del terreno. Referencias. 2 h

#### **Sesiones prácticas: 12 h**

Aplicación de la NCSR-02 (BOE nº 244, viernes 11 de octubre de 2002).

Determinación de parámetros dinámicos

Cálculo del asiento vertical inducido por un terremoto.

Determinación de la condición de licuefacción del terreno.

Cálculo pseudoestático de la estabilidad de un talud.

Cálculo de la deformación permanente de un talud por los métodos de Newmark (1965) y Jibson (1994).

Cálculo de la deformación permanente en una ladera por licuefacción.

#### **Bloque 2: Geotecnia en Zonas Sísmicas**

##### **Teoría: 8h.**

1. Planteamiento del problema dinámico: Introducción. Métodos de análisis. La interacción suelo –estructura, el análisis modal y la integración directa. La caracterización de la acción sísmica. Parámetros y formas de representación del movimiento, contenido frecuencial. La caracterización del movimiento en las normativas NCSE-02 y Eurocódigo 8 Parte 5.

2. Cálculo sísmico de cimentaciones superficiales. Introducción. Métodos de cálculo, método de la cuña plástica, método pseudoestático, método del semiespacio elástico, otros métodos. Resultados experimentales. Normativa

3. Cálculo sísmico de cimentaciones profundas. Introducción. Cálculo pseudoestático. Método del coeficiente de balasto. Cálculo dinámico, modelo del semiespacio viscoelástico, modelo reológico, modelo de elementos finitos. Grupo de pilotes. Normativa

4. Cálculo sísmico de muros de contención. Introducción. Muros de contención, tipos de empuje dinámico. Métodos de cálculo, métodos elásticos, métodos plásticos, método de Mononobe-Okabe. Ensayos en modelo reducido. Desplazamientos permanentes. Método de Newmark. Normativa aplicable, norma de construcción sismorresistente. El Eurocódigo

##### **Sesiones prácticas: 12 h.**

Ejercicio 1. La Norma Sismorresistente NCSE02. Aplicaciones prácticas

Ejercicio 2. El cálculo sísmico de cimentaciones superficiales

Ejercicio 3. El cálculo sísmico de cimentaciones profundas

Ejercicio 4. El cálculo sísmico de muros y pantallas

Ejercicio 5. Aplicación de los conceptos adquiridos al proyecto de un tramo de carretera



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08 Página: 5 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

### **Bloque 3: Obras Subterráneas y Túneles**

#### **Teoría: 8 h**

1. Reconocimiento del terreno y campaña geotécnica en túneles.
2. Diseño y Construcción de Túneles
3. Métodos convencionales de ejecución de túneles
4. Las Maquinas Integrales en Túneles: Las Tuneladoras.
5. El Sostenimiento y sus Elementos. El Método de las Curvas Características.
6. Control de Ejecución, instrumentación y Auscultación.
7. Las Deformaciones del Terreno: Subsistencia y Convergencia.
8. Tratamientos del terreno en túneles

#### **Sesiones prácticas: 12 h**

- Práctica 1.- La Formulación Elástica y el Método de las Curvas Características.  
Práctica 2.- tratamiento del terreno, Micropilotes, pernos, bulones, jet.  
Práctica 3.- Cálculo analítico, empírico y numérico.  
Práctica 4.- Instrumentación y Auscultación.  
Práctica 5.- Cimentación de Falsos Túneles y pantallas.  
Práctica 6.- Convergencia y Subsistencia.  
Práctica 7.- Visita a un túnel en obra (según disponibilidad)

#### **BIBLIOGRAFÍA**

### **Bloque 1: Dinámica de Suelos**

#### **Bibliografía básica**

Chacón, J. y El Hamdouni, R. (2015). Apuntes de Dinámica de Suelos y Rocas. Tablón de docencia. Acceso Identificado de la Universidad de Granada.

#### **Bibliografía complementaria**

Díaz Rodríguez, A. (2005). Dinámica de Suelos. Limusa. Noriega Editores. 311 pp. México.  
Kramer, S.L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, Inc.,  
Milutin Srbulov (2011). Practical Soil Dynamics: Case Studies in Earthquake and Geotechnical Engineering. Springer

### **Bloque 2: Geotecnia en Zonas Sísmicas**

#### **Bibliografía básica**

García, G. (2015). Temario completo de teoría y prácticas. Departamento de Ingeniería Civil. Tablón de Docencia. Acceso identificado para los alumnos matriculados. UGR

#### **Bibliografía complementaria**

Kramer, S.L. (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, Inc. USA.  
Eurocódigo 8: Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 5: Cimentaciones. Estructuras de Contención de tierras y aspectos geotécnicos.  
NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.  
NCSR-07: Norma de construcción sismorresistente: Puentes.  
UNE22381-93: Norma AENOR de Voladuras



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08    Página: 6 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

### **Bloque 3: Obras Subterráneas y Túneles**

#### **Bibliografía básica**

Hernández del Pozo, JC, et al. 2009. Sistemas y Procedimientos Constructivos para la Ejecución de Túneles. ED Fleming.

#### **Bibliografía complementaria**

López Jimeno, Carlos. Editor. Manual de Túneles y Obras Subterráneas. U.P.M. Madrid 2003

Jiménez Salas José Antonio. et.: Geotecnia y Cimientos. Tomo III. ED Rueda. Madrid 1980.

González de Vallejo, Luís. Ingeniería Geológica. ED Pearson Educación. Madrid 2002.

Garrido Manrique, J. & Robles Pérez, C. (Coord). 1998: Ingeniería geotécnica de túneles. GEU Pág. 430. Granada. ISBN 84-95276-19-4

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

**Teoría:** Lección magistral/expositiva. Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

**Seminarios y prácticas de gabinete:** Resolución de problemas y estudio de casos prácticos. Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. En los seminarios se trata en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

**Prácticas de laboratorio:** Presentación en el laboratorio de equipos de ensayos cuyos resultados fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la técnica o del equipo de ensayo.

**Trabajo en Grupo:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

**Estudio y Trabajo individual del alumno:** 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, )

**Tutorías Individuales / Grupo:** organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor. Análisis de fuentes y documentos.

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

#### **Evaluación continua**



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08    Página: 7 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Examen de teoría: 30 %  
Examen de prácticas y problemas: 40 %  
Asistencia a clase, participación y entrega de trabajo práctico: 30 %

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"

**Evaluación única final** (bajo solicitud al principio del semestre según el artículo 8 de la NCG71/2)

Examen de teoría: 40 %  
Examen de prácticas y problemas: 60 %

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Ejercicios resueltos, notas complementarias y software de libre disposición en Tablón de docencia de la web de la Universidad de Granada en acceso identificado para los alumnos matriculados.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masters.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/07/2019 10:51:08 Página: 8 / 8



hOe2n12A8eNX5ot6eRdr+H5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.