

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	5	Optativa	Presencial	Español
<b>MÓDULO</b>		Geofísica		
<b>MATERIA</b>		Prevención y Reducción de Daños Sísmicos		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster en Geofísica y Meteorología</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		ETS Ingeniería de la Edificación		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>MERCEDES FERICHE FERNÁNDEZ-CASTANYS</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos, Calle Prof. Clavera 12, Campus de Cartuja, Planta baja, Despacho nº 21 Correo electrónico: feriche@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		Lunes a viernes de 8 a 11h previa cita con el alumno		
<b>MANUEL NAVARRO BERNAL</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Departamento de Química y Física, Grupo de Geofísica Aplicada, Universidad de Almería Correo electrónico: mnavarro@ual.es		
<b>TUTORÍAS</b>		A especificar al inicio de la asignatura		
<b>ANTONIO GARCÍA JEREZ</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Departamento de Química y Física, Edificio Científico Técnico II-A. Despacho 2.03. Universidad de Almería Correo electrónico: agarcia-jerez@ual.es		
<b>TUTORÍAS</b>		A especificar al inicio de la asignatura		
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				

<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/))

- Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.
- Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.
- Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados con los procesos geofísicos y aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación.
- Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos geofísicos.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional.
- Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

#### OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

##### El alumno sabrá/comprenderá:

- Una terminología básica en prevención y reducción de daños sísmicos.
- Los conceptos fundamentales del impacto ambiental, los principales peligros y los daños causados por terremotos y tsunamis, la vulnerabilidad sísmica, los escenarios de daños sísmicos y los planes de emergencia sísmica.
- La influencia de las características del movimiento del suelo en la variabilidad espacial de la intensidad y en la distribución de los daños.
- Las lecciones aprendidas tras los grandes terremotos destructores.
- Las técnicas más utilizadas en:
  - La selección de terremotos escenario y estimación de escenarios de sacudida
  - La evaluación de la vulnerabilidad y los daños sísmicos,
  - La estimación de los escenarios de daños sísmicos a escala regional y urbana
  - La evaluación rápida post- terremoto de la seguridad de edificios.



- Interpretar los resultados obtenidos con técnicas de prevención y reducción de daños sísmicos.
- Los programas de prevención y de mitigación de daños sísmicos a escala regional y urbana.
- Una serie de prácticas de laboratorio y de campo para la aplicación práctica de los conocimientos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Sismología aplicada a la prevención y reducción de daños sísmicos: Influencia de la amplificación local en los daños sísmicos. Vulnerabilidad. Daños típicos. Estimación rápida de escenarios sísmicos. Estimación ciega de daños. Mitigación de daños. Técnicas de prevención y reducción de daños sísmicos. Planes de emergencia.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### PROGRAMA TEÓRICO:

#### 0. Presentación y Objetivos

Objetivos. Temario. Descripción de los contenidos. Metodología. Actividades teóricas. Actividades prácticas. Casos prácticos. Criterios de evaluación. Referencias.

#### 1. Introducción. Daños sísmicos y prevención.

**1.1 Introducción.** Los terremotos fuente de amenazas y daños. Efectos directos e indirectos de los terremotos. Tsunamis. Conceptos básicos. Intensidad. Daños y pérdidas. Factores determinantes. Terremotos relevantes. Lecciones aprendidas. Factores clave para la reducción de desastres sísmicos

**1.2 Prevención y reducción del riesgo sísmico.** Conceptos clave sobre riesgo, desastres y prevención. Resiliencia. Estrategias internacionales de Reducción de Desastres. Marco de Acción Hyogo. Relación de herramientas existentes para la evaluación del Riesgo Sísmico. La importancia de los datos en la reducción de riesgos de desastres. La cultura de la Prevención.

#### 2. Escenarios de movimientos sísmicos.

**2.1 Estimación de escenarios de sacudida.** Peligrosidad sísmica a escala regional y urbana. Métodos. Zonificación y Microzonificación sísmica. Mapas de peligrosidad sísmica. Terremotos escenario. Estimación de las características del movimiento del suelo a escala local. Estimación rápida de intensidades. Shake-maps. Alertas sísmicas. Escenarios de sacudida. Alertas de Tsunami. Zonas inundables. Ejemplos prácticos.

#### 3. Vulnerabilidad y daños sísmicos.

**3.1. Daños sísmicos.** Introducción. Tipologías estructurales. Respuesta sísmica. Tipos y Grado de daños. Influencia del terreno. Fenómenos inducidos. Iteración suelo-estructura. Daños estructurales y no estructurales. Daños típicos en construcciones, instalaciones y servicios esenciales. Ejemplos. Lecciones aprendidas.

**3.2. Vulnerabilidad sísmica.** Vulnerabilidad. Factores condicionantes. Clases de vulnerabilidad. Influencia del diseño. Problemas de ejecución y control de calidad. Funciones de vulnerabilidad. Matrices de probabilidad de daño. Estimación de la vulnerabilidad. Método del Índice de vulnerabilidad. Evaluación del daño. Ejemplos prácticos.

#### 4. Escenarios de daños sísmicos

**4.1. Escenarios de daños sísmicos.** Matriz de tipologías e inventario de construcciones. Mapas de vulnerabilidad. Modelos específicos de daños y pérdidas. Uso de GIS. Escenarios de daños sísmicos. Escenarios de riesgo sísmico. Shake-out escenario. Evaluaciones rápidas de daños. Métodos europeos y americanos. Ejemplos prácticos.

**4.2 Técnicas experimentales para la evaluación del comportamiento dinámico de edificios.** Introducción. Caracterización del comportamiento dinámico de un edificio; Comportamientos lineal y no lineal. Pruebas dinámicas. Técnicas para determinar el período natural y el factor de amortiguamiento de edificios. Calibración con



técnicas analíticas. Comportamiento dinámico de edificios a partir de medidas de ruido ambiental. Casos de estudio.

## **5. Prevención: Normativas y emergencias sísmicas.**

**5.1 Normativas de construcción sismorresistente.** Sismorresistencia. Comportamiento de edificios. Movimiento del suelo. Espectros de diseño. Procedimientos de análisis. Códigos sísmicos. Las normas española NCSE02 y europea EC8. Comparación de normativas. Refuerzo de estructuras.

**5.2. Planes de emergencia sísmica.** Preparación ante terremotos. Avisos tempranos. Sistemas de Valoración Temprana de Daños. Simulación de escenarios. SES2002. Gestión de emergencias. Planes de emergencias sísmicas. Protocolos de actuación. Fases. Recuperación. Búsqueda y rescate. Medidas de autoprotección.

**5.3. Prevención y Mitigación de riesgos.** Estrategias de prevención y mitigación. Planeamiento urbano. Mejora de normativas. Refuerzo de edificios e infraestructuras. Análisis costo/beneficio. Aspectos sociales y económicos.

**6. Seminario. Inspección y evaluación post-terremoto.** La seguridad de las construcciones afectadas por terremotos. Criterios y procedimientos de evaluación. Clasificación de la seguridad de edificios afectados. Restricción de usos. Métodos de evaluación rápida. Métodos de evaluación detallada. Guías de inspección y de clasificación.

## **PROGRAMA PRÁCTICO:**

7 Prácticas (a realizar en grupos de 2 o más alumnos)

### ***Práctica 1.- Evaluación de intensidades y de mapas de isosistas.***

Evaluación de intensidades según la escala EMS. Uso de encuestas macrosísmicas. Aplicación a un terremoto histórico y otro reciente. Trazado de mapas de isosistas.

### ***Práctica 2.- Estimación de mapas de peligros inducidos por terremotos.***

Estimación la susceptibilidad y del índice del potencial de licuefacción (LPI) con valores de  $(N1)_{60}$  y de CSR. Obtención de mapas de licuefacción (LPI) para magnitudes de referencia. Estimación la susceptibilidad al asentamiento con valores de  $(N1)_{60}$ . Obtención de mapas de licuefacción para magnitudes de referencia. Estimación la susceptibilidad al deslizamiento con métodos cualitativos y con el EC-8. Cartografía de fallas y microzonificación.

### ***Práctica 3.- Análisis de señales sísmicas y estimación de parámetros del movimiento del suelo.***

Características de los acelerogramas. Tratamiento y análisis de registros. Análisis de Fourier. Cálculo de parámetros instrumentales: Valores pico (PGA, PGV, PGD), Espectros de respuesta (SA, SV), Intensidades de Arias (AI) y de Housner (HI). Uso de estos parámetros.

### ***Práctica 4.- Estimación de intensidades esperadas y de escenarios del movimiento sísmico a escala urbana.***

Elección de terremotos escenario. Aplicación de la atenuación. Clasificación de suelos y VS30. Uso de mapas de isosistas de terremotos anteriores. Valores de la intensidad aplicando factores de amplificación. Aplicación a un terremoto. Uso de correlaciones I-parámetros instrumentales. Valores de la intensidad según ecuaciones predictivas del movimiento del suelo. Aplicación a un terremoto. Trazado de mapas de intensidades esperadas. Escenarios de movimiento sísmico.

### ***Práctica 5.- Estimación de la vulnerabilidad de construcciones.***

Estimación de las clases de vulnerabilidad EMS. Cálculo del índice de vulnerabilidad tipológico  $I_v^*$  y cuantificación de los factores modificadores. Aplicación a 5 construcciones de Hormigón Armado (HA) y a 5 construcciones de muros de fábrica.

### ***Práctica 6.- Escenarios de daños sísmicos.***

Estimación de daños sísmicos en construcciones ordinarias con matrices de probabilidad de daños. Aplicación a construcciones afectadas por un terremoto. Uso del programa SES 2002. Criterios y relaciones que se escogen. Elaboración de un escenario de daños sísmicos para un terremoto específico.



**Práctica 7.- Elaboración de Planes de Emergencia Sísmica a escala municipal.**

Cómo analizar y aplicar en PES los resultados de: la peligrosidad sísmica y los efectos de amplificación local, los Escenarios de sacudida, vulnerabilidad y daños, los Escenarios de daños y la determinación de víctimas y de pérdidas (costes). Implantación de estos resultados en el PES. Organización y mantenimiento del PES.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Alvarez-Cabal, R.; Díaz-Pavon, E.; Rodríguez-Escribano, R. (2013).** [El Terremoto de Lorca: efectos en los edificios](#). Consorcio de Compensación de Seguros & INTEMAC. 233 pp
- [Catálogo de los efectos geológicos de los terremotos en España](#) (2014). Instituto Geológico y Minero de España en colaboración con la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario (AEQUA)
- Coburn, A. & R. Spence (1992, 2002).** Earthquake Protection. John Wiley & sons, Ltd. [Creación de un modelo de zonas sísmogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España](#) (2015). Instituto Geológico y Minero de España. Serie: riesgos geológicos/geotecnia N°5.
- EMS (1998).** European Macroseismic Scale. Grünthal G. Editor. Luxemburg, 1998. consultable en: [http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb53/projekt/ems/eng/index\\_eng.html](http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb53/projekt/ems/eng/index_eng.html).
- Eurocódigo EC 8. EN1998 – Part 1:** Design of structures for earthquake resistance – General rules, seismic actions and rules for buildings. Comité Européen de Normalisation; **EN1998 – Part 2:** Design of structures for earthquake resistance – Bridges; **EN2004.** Part 3: Design of structures for earthquake resistance -Assessment and retrofitting of buildings. Doc. CEN/TC250/SC8/N388B.
- FEMA P-154:** [Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook \(third Edition\)](#). US Department of Homeland Security - Federal Emergency Management Agency, 2015.
- Feriche, M. (2012).** Elaboración de Escenarios de Daños Sísmicos en la ciudad de Granada. Ph. D. Thesis. University of Granada, Spain. 324 pp.
- Feriche, M.; Vidal, F.; Alguacil, G; NAVARRO, M. (2012).** Daños causados en construcciones de Lorca por la serie sísmica de 2011. [Homenaje a la profesora María Dolores Romacho Romero](#) (331pp) Editorial de la UAL. Pp. 99 - 118.
- Feriche, M.; Vidal, F.; Alguacil, G. (2012).** Performance of cultural heritage of Lorca (Spain) during the two small earthquakes of May 11th,2011. 15th WORLD CONFERENCE ON EARTHQUAKE ENGINEERING. Lisboa, Portugal
- Martínez Solares, JM et al (2013).** Actualización de mapas de peligrosidad sísmica de España, 2012. Edita el Centro Nacional de Información Sísmica. 267pp.
- Milutinovic, Z. V. y Trendafiloski, G. S. (2003).** WP04. Vulnerability of current buildings. RISKUE project: An advanced approach to earthquake risk scenarios with applications to different European towns. Contract No.EVK4-CT-2000-00014. Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology (IZIIS), Skopje. 109 pp.
- NCSE-02 (2002).** Normativa de Construcción Sismorresistente Española de 2002. Real Decreto B.O.E. de agosto de 2002.
- RADIUS.** (Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters) GeoHazards International . <http://www.geohaz.org/contents/projects/radius.html>
- RISK-UE (2004).** An advanced approach to earthquake risk scenarios with applications to different European towns. WP-Handbooks Methodology
- Tiedemann, H. (1992).** Earthquakes and volcanic eruptions: a handbook on risk assesment. Swiss reinsurance Co. Zurich, Switzerland.
- Vidal F. et al. (2011).** Manual for natural risk prevention in the Euromediterranean region: Hypothesis and experiences by NARPIMED project. NARPIMED project. 198pp. <http://www.narpimed.org/documentation/> European Commission. Dir. Gen. Humanitarian Aid and Civil Protection.
- Wald, D. J.; B. C. Worden, V. Quitariano, And K. L. Pankow (2005).** **ShakeMap** Manual: Technical Manual, User's Guide, and Software Guide Techniques and Methods 12-A1 U.S. Department of the Interior. U.S. Geological Survey. 134 pp. Consultable en: <http://earthquake.usgs.gov/shakemap>



## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

- Barbat, A. H., M. L. Carreño, L.G. Pujades, N. Lantada, O. D. Cardona & M. C. Marulanda (2010).** Seismic vulnerability and risk evaluation methods for urban areas. A review with application to a pilot area. *Structure and Infrastructure Engineering*. V6, N. 1–2, 17–38 <http://dx.doi.org/10.1080/15732470802663763>.
- Benito M.B., M. Navarro, F. Vidal, J. Gaspar-Escribano, M. J. García, JM Martínez-Solares (2010).** A New Seismic Hazard Assessment in the Region of Andalusia (Southern Spain). *Bulletin of Earthquake Engineering* V 8, I 4 (2010), pp. 739-766
- Bolt, B. A. (1999).** *Earthquakes* W H Freeman and Co. y *Terremotos* Ed. Muy Interesante.
- Chávez, J. (1998).** “Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico a escala regional: Aplicación a Cataluña”. Tesis Doctoral. Univ. Pol. Cataluña. [http://www.tdx.cesca.es/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/](http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/)
- Climont, A., D. Salgado, S. Slob & C. J. Van Westen (2003).** *Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física en la ciudad de Cañas, Guanacaste, Costa Rica*. ITC, UNESCO y CEPREDENAC. 33 pp. <http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/>
- Cochrane, S.W. & W.H. Shaad (1992).** "Assesment of earthquake vulnerability of buildings" *X WCEE, V I*.
- Jara, M., J.J. Guerrero & J. Aguilar (1992).** "Seismic vulnerability of México city buildings" *X WCEE, V I*.
- Lee, W.H.K., and Stewart, S.W., (1981).** *Principles and Applications of Microearthquake Networks*, Academic Press, New York.
- Lee, William; Hiroo Kanamori, Paul Jennings, Carl Kisslinger, (2003)** *International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology* Academic Press.
- Mena, U. (2002).** *Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas*. Tesis Doctoral. Univ. Pol. Cataluña. Consultable en: <http://www.tesisenxarxa.net/>
- NCSE-02 (2002).** Normativa de Construcción Sismorresistente Española de 2002. *Real Decreto B.O.E. de agosto de 2002*. <http://www.proteccioncivil-andalucia.org/Legislacion/RD99702Misc.htm>
- RADIUS. (Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters)** GeoHazards International . <http://www.geohaz.org/contents/projects/radius.html>
- Reiter, L (1991).**- *Earthquake Hazard Analysis*. Columbia University Press
- RISK-UE (2004).** *An advanced approach to earthquake risk scenarios with applications to different European towns*. WP-Handbooks Methodology
- Safina, S. (1998).** “Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones esenciales. Revisión del estado del arte”. Consultable en: <http://www.tesisenxarxa.net/>
- Sandi H. (1984).** "Use of vulnerability characteristics in risk analysis" *XI Sem. Reg. Europeo de Ingeniería Sísmica*. Talleres del IGN, Madrid.
- Udías A. (1981),** *Física de la Tierra*. Ed. Alhambra, España.
- Van Westen, C. J. (2003).** *Análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo*. ITC-Publication Number 16, ITC, Enschede, The Netherlands. Consultable en: <http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/>
- Vidal, F., Morales, J. (1996).** Mapas predictivos del movimiento del suelo en áreas urbanas para el desarrollo de Escenarios de Daños Sísmicos. *Libro homenaje al prof. F. de Miguel*. Instituto Andaluz de Geofísica. Universidad de Granada.
- Vidal, F., Feriche, M., Navarro, M., (1996).** Estimación de daños sísmicos en áreas urbanas para la planificación de emergencias sísmicas. *Libro homenaje al prof. F. de Miguel*. Instituto Andaluz de Geofísica. Universidad de Granada.
- Vidal F., M. Navarro, C. Aranda, T. Enomoto (2014).** Changes in dynamic characteristics of Lorca RC buildings from pre- and post- earthquake ambient vibration data. *Bulletin of Earthquake Engineering*. V12, 2095-2110.

## ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Asian Disaster Reduction Center (ADRC) (Japón) <http://www.adrc.or.jp/>
- Centro para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC) <http://www.cepredenac.org/>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (México) <http://www.cenapred.unam.mx>
- Centro Regional de Información sobre Desastres (CRID) <http://www.crid.or.cr/>
- Dirección General de Protección Civil (España) <http://www.proteccioncivil.org/>
- ERN “Evaluación de Riesgos Naturales (Mexico) <https://www.ern.com.mx/web/>
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (USA.) <http://www.fema.gov/spanish>
- Pacific Disaster Center <http://www.pdc.org/>



Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD <http://www.undp.org>  
Estudios Sociales sobre Prevención de Desastres en América Latina <http://osso.univalle.edu.co/tmp/lared/lared.htm>  
Rescuenow <http://www.rescuenow.net/>  
SOSB <http://www.sosb.com/>  
The Global Health Disaster Network <http://ghd.uic.net/> ; <http://www1.pitt.edu/~ghdnet/GHDNet/>  
The Reuter Foundation <http://www.alertnet.org>  
Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED) - Universidad de Oviedo <http://www.uniovi.es/~uied/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva con participación y discusión de los alumnos.
- Resolución de cuestiones, problemas y estudio de casos prácticos.
- Prácticas en laboratorio que comprenderán manejo de programas, toma y proceso de datos reales e interpretación de resultados.
- Realización de trabajos en grupo sobre materias de la asignatura.
- Realización de trabajos individuales específicos a criterio del profesorado.

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

##### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. La evaluación se basará en:

- Asistencia, actitud y participación en las discusiones de clase presencial (10-20%)
- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase (10-30%)
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) (10-50%)
- Pruebas escritas sobre el temario teórico-práctico (20-50%)

##### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. La evaluación se basará en:

- Pruebas escritas sobre el temario teórico-práctico: 100%

#### 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 artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas podrán acogerse a la evaluación única final. Para ello, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas, el estudiante lo solicitará, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente. La evaluación se basará en:

- Pruebas escritas sobre el temario teórico-práctico: 100%



## 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)
A determinar por el profesorado al inicio de la asignatura	Dependencias del IAGPDS o de la ETS de Ingeniería de la Edificación. En caso de que no se puedan hacer de forma presencial, se usaría videoconferencia (Google Meet o similar).

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva con participación y discusión de los alumnos (presencial).
- Exposición de temas “On line” (cuando no sea posible darlos de manera presencial).
- Resolución de cuestiones, problemas y estudio de casos prácticos.
- Prácticas en laboratorio que comprenderán manejo de programas, toma y proceso de datos reales e interpretación de resultados. Trabajos en grupo sobre materias de la asignatura (presencial).
- Realización de trabajos individuales específicos a criterio del profesorado (presencial y “On line”).

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

#### Convocatoria Ordinaria

Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria ordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Todas las actividades de evaluación tendrán prioridad y serán actividades presenciales, incluyendo la evaluación continua (presentación de trabajos, etc) y el examen final. Solo en el caso de que los grupos sean demasiado grandes y no se puedan asegurar las medidas de protección, se realizarían de forma online.

#### Convocatoria Extraordinaria

Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria extraordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. El examen final de la convocatoria extraordinaria será presencial. Solo en el caso de que los grupos sean demasiado grandes y no se puedan asegurar las medidas de protección, se realizaría de forma online.

#### Evaluación Única Final

Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la evaluación única final serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. El examen evaluación única final será presencial. Solo en el caso de que los grupos sean demasiado grandes y no se puedan asegurar las medidas de protección, se realizaría de forma online.

## 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)
A establecer con el profesorado al inicio de la asignatura	Correo electrónico y videoconferencia con Google Meet o equivalente.





#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases por video conferencia, usando la herramienta Google Meet o equivalente. En el caso de que el alumno no pueda conectarse por video llamada se le enviarían las presentaciones y los temas.
- Exposición de videos grabados, usando la herramienta Open Broadcaster Software o similar.
- Desarrollo de los temas (con documentos de texto) para completar las presentaciones de las clases.
- Uso del correo electrónico o de la plataforma PRADO para el intercambio de trabajos

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

##### Convocatoria Ordinaria

Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria ordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. La presentación de trabajos y prácticas se realizará de forma online mediante videoconferencia. El examen final presencial se sustituirá por un examen online usando videoconferencia o cualquiera de los instrumentos disponibles a través de la plataforma PRADO.

##### Convocatoria Extraordinaria

Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria extraordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. El examen final presencial se sustituirá por un examen online usando videoconferencia o cualquiera de los instrumentos disponibles a través de la plataforma PRADO.

##### Evaluación Única Final

Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la evaluación única final serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. El examen final presencial se sustituirá por un examen online usando videoconferencia o cualquiera de los instrumentos disponibles a través de la plataforma PRADO.

