

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 29/06/2023

## Riesgos Sísmicos, Climáticos y Volcánicos (M40/56/1/45)

**Máster**

Máster Universitario en Geofísica y Meteorología

**MÓDULO**

Módulo Metodológico

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

6

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Comprensión de textos en inglés científico. Conocimientos fundamentales de Física y Matemáticas (a nivel de primer curso de carreras de Ciencias)

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Análisis y cálculo de la peligrosidad sísmica.
- Peligros volcánicos.
- Mapas de riesgo.
- Sistemas GIS.
- Evaluación de riesgo.
- Alarmas volcánicas, sísmicas y climáticas.
- Protección Civil.



## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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 autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG02 - 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.
- CG03 - 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.
- CG06 - 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.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Analizar los distintos procesos geofísicos y sus diferentes escalas espacio-temporales, junto con las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar las observaciones.
- CE04 - 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.
- CE10 - Analizar los distintos procesos meteorológicos o climáticos y sus diferentes escalas espacio-temporales, junto con las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar o predecir las observaciones.
- CE11 - Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados con los procesos meteorológicos y aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES



- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### El alumno sabrá/comprenderá:

- Los terremotos como peligro o amenaza
- Conceptos fundamentales como peligro sísmico, vulnerabilidad y riesgo sísmico.
- Los daños producidos por los terremotos (primarios y secundarios)
- Qué factores intervienen o influencia el movimiento sísmico del suelo generado por un terremoto
- Que es y como se determina la Peligrosidad sísmica
- Que es y como funciona un Sistema de Alerta Temprana Sísmico (Early Warning System)
- Los peligros de los volcanes
- Daños que pueden producir las erupciones volcánicas.
- Mapas de riesgo y modelización.
- Simulaciones de erupciones volcánicas.
- Gestión de alarmas en una crisis volcánica.
- Códigos de alertas volcánicas.
- Mitigación del riesgo volcánico
- Protección Civil y el riesgo volcánico.
- Fenómenos climáticos extremos.
- La estadística de extremos.
- Las proyecciones de cambio climático y extremos.
- Los riesgos térmicos, olas de frío, heladas, olas de calor e incendios.
- Los riesgos pluviométricos: inundaciones y sequías.



### El alumno será capaz de:

- Distinguir entre Peligrosidad y Riesgo Sísmico
- . Diferenciar entre los diferentes factores que intervienen en la sacudida sísmica (Fuente, Camino y Sitio)
- . Diferenciar entre Peligrosidad Sísmica Determinista y Probabilista
- . Comprender cómo funciona un Sistema de Alerta temprana sísmico.
- . Distinguir entre los diferentes tipos de riesgos volcánicos
- Diferenciar entre peligrosidad volcánica, vulnerabilidad y establecer el riesgo volcánico.
- Entender los mapas de riesgo y la modelización de mapas de peligrosidad volcánica.
- Entender procesos de evacuación y simulaciones de evacuaciones.
- Entender los diferentes métodos de modelización numérica de procesos eruptivos.
- Usar sistemas de GIS para casos concretos.
- Determinar los niveles de alerta volcánica.
- Entender el papel de las distintas instituciones en los procesos de riesgo.
- Analizar datos climáticos extremos.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### RIESGO VOLCÁNICO:

El fenómeno volcánico y los escenarios.

- Convento general. La planificación frente a emergencias
- Nuestro fenómeno. ¿Qué es un volcán?
- ¿Qué es lo que causa un volcán?
- El Magma
- Tipos de Erupciones
- Una introducción a la morfología volcánica.
- ¿Por qué estudiar riesgo volcánico?
- Definición de Riesgo Volcánico
- El teatro volcánico
- Los Peligros Volcánicos.



## Gestión del Riesgo Volcánico.

- Conceptos de seguimiento, pronóstico y predicción de erupciones
- Vigilancia de Volcanes activos
- Pronósticos de erupciones volcánicas
- Planificación para afrontar una catástrofe
- Educación y Divulgación
- Gestión de alertas en una crisis volcánica
- Actuaciones frente a una erupción volcánica
- Mapas de riesgos, modelización

## RIESGO SÍSMICO:

- Definición de conceptos básicos de Sismología.
- Peligrosidad, Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico. Definiciones, diferencias.
- Parámetros del movimiento sísmico del terreno.
- Factores que influyen en el movimiento sísmico del suelo: la fuente, el camino y el sitio.
- Peligrosidad Sísmica
- Métodos de cálculo de la Peligrosidad Sísmica: Determinista y Probabilista.
- Efectos de sitio y factores de amplificación.
- Efectos sísmicos secundarios: Tsunami, Licuefacción, Deslizamientos.
- Peligro debido a sismicidad inducida.
- Gestión del Riesgo sísmico: Sistemas de alerta sísmica temprana.

## RIESGO CLIMÁTICO

- Introducción: conceptos básicos, sucesos extremos y periodos de retorno.
- Análisis de extremos: caracterización dinámica.
- Índices de extremos.
- Distribuciones estadísticas.
- Extremos y cambio climático.

## PRÁCTICO

Resolución de problemas/cuestiones breves

Realización de trabajos de ampliación

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### RIESGO VOLCÁNICO

- Riesgo Volcánico. Serie casas de los Volcanes. Ed. Científico Ramón Ortiz. Servicio de publicaciones del Cabildo de Lanzarote. 1996. 304 p.
- La volcanología actual. Ed. Joan Martí y Vicente Araña. Colección Nuevas Tendencias, n21, CSIC. 578p



· Encyclopedia of Volcanoes. Editor Sigurdsson. Academic Press. 2000. 1417 p.

### RIESGO SÍSMICO

- Earthquake Science and Seismic Risk Reduction, Volumen 1 F. Mulargia, R.J. Geller (editors) Springer Science & Business Media, 30 nov. 2003 - 338 páginas
- Seismic Hazards, Risk and Disaster (2014). F. Shroeder & M. Wyss (editors). Elsevier.

### RIESGO CLIMÁTICO

- Field et al, 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Cambridge University Press, New York, 582 pp.
- IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp.
- Wilks, D.S., 2011. Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, San Diego, 704 p.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

#### CLIMÁTICOS:

- AghaKouchak et al (eds), 2013. Extremes in a changing climate. Water Science and Technology Library, 65., Springer, Dordrecht, 426 pp.
- Dessler, A.E., 2012. Introduction to Modern Climate Change. Cambridge University Press, New York, 238 pp.
- Martín-Vide, J., 1990. Mapas del tiempo: Fundamentos, Interpretación e Imágenes de Satélite. Oikos-Tau, Barcelona, 168 pp.
- Neelin, J.D., 2011. Climate Change and Climate Modeling. Cambridge University Press, New York, 282 pp.
- Olcina, J., 1994. Riesgos climáticos en la Península Ibérica. Libros Penthalon, Madrid, 440 pp.

### ENLACES RECOMENDADOS



- <https://volcanoes.usgs.gov/index.html>
- <http://globalvolcanomodel.org/wp-content/uploads/2015/08/Global-Volcanic-Hazards-and-Risk-Full-book-low-res.pdf>
- <http://volcanic.massey.ac.nz/>
- [http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/en/rischio\\_vulcanico.wp](http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/en/rischio_vulcanico.wp)
- <http://www.wovo.org>
- Instituto Andaluz de Geofísica, universidad de Granada, <http://iagpds.ugr.es>
- Instituto Geográfico Nacional <http://www.ign.es>
- Incorporated research institution for seismology (IRIS) <http://www.iris.edu>
- Euro-Mediterranean seismological center <http://www.emsc-csem.org>
- Observatories and Research Facilities for European Seismology
- U.S. Geological Survey <http://www.usgs.gov>
- <http://www.wmo.ch> Organización Meteorológica Mundial.
- <http://www.aemet.es> Agencia Estatal de Meteorología.
- <http://www.ipcc.ch> Panel Intergubernamental del Cambio Climático
- <http://www.cru.uea.uk> Climate Research Unit, University of East Anglia.
- <http://ingrid.ldeo.columbia.edu> University of Columbia (USA)
- <http://www.ncdc.noaa.gov> National Climatic Data Center (USA)
- <http://cdiac.esd.ornl.gov> Carbon Dioxide Information Analysis Center.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Seminarios
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### 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.

Descripción del Sistema de Evaluación:

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: 0-10%
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo): 30-40%
- Pruebas escritas: 60-70%





Los trabajos prácticos, así como los problemas, trabajos, informes y ejercicios que propusiesen por los profesores deberán ser entregados obligatoriamente por los alumnos en la fecha indicada por el profesor como requisito indispensable para aprobar la asignatura.

Problemas, trabajos, informes, ejercicios y pruebas escritas de cada bloque temático que se propusiesen por los profesores deberán obligatoriamente estar aprobados.

Se trata de una asignatura presencial por lo que la asistencia a clase es obligatoria salvo justificación debidamente documentada.

El profesor responsable de cada parte temática decidirá la forma de evaluación.

La calificación final será la media de las tres partes temáticas constituyentes de la asignatura, debiendo tener necesariamente en cada bloque temático un 4 sobre 10.

### EVALUACIÓN 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.

\* Examen final escrito que requerirá que el alumno responda a cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, 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. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

Examen final escrito que requerirá que el alumno responda a cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Al principio del curso, se llevarán a cabo reuniones de coordinación según establece el Sistema de la Garantía de la Calidad

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo







Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

