



## **Máster en Geología: Técnicas y Aplicaciones 60437 - Métodos aplicados al análisis y mitigación de los riesgos geológicos**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 5.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Gloria Desir Valen** gdesir@unizar.es
- **Francisco Gutiérrez Santolalla** fgutier@unizar.es
- **Jesús Guerrero Iturbe** jgiturbe@unizar.es
- **José Ángel Sánchez Navarro** joseange@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es conveniente que los alumnos que se matriculen en esta asignatura tengan unos conocimientos elementales de Geomorfología. Asimismo se recomienda recurrir a las tutorías, tanto de forma personal como mediante correo electrónico, para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Inicio clases teóricas: según calendario académico

Fechas de las salidas de campo: se publicará en el calendario de campo del Departamento de Ciencias de la Tierra.

Fecha de entrega de memorias y trabajo: Trabajos parciales se entregaran la semana siguiente en el horario lectivo.

---

### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:** Conoce el fundamento de las técnicas explicadas durante la asignatura, así como los tipos de riesgos geológicos y geomorfológicos para los que pueden ser aplicadas de forma satisfactoria.

**2:**

Es capaz de identificar e interpretar genética y evolutivamente los procesos y formas de un área mediante el uso de diferentes técnicas.

**3:** Conoce y es capaz de relacionar e integrar los contenidos de la Geomorfología con los de otras disciplinas de la Geología o de otros campos de la Ciencia.

**4:** Es capaz de analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de diferentes técnicas y de transmitir y argumentar las interpretaciones generadas a partir de los mismos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Con esta materia se pretende que el alumno adquiera la base teórica y práctica de las técnicas que se utilizan en la exploración, valoración y análisis de los riesgos geológicos. Se pretende proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos acerca de algunas de las técnicas que se están empleando actualmente en la investigación en Geomorfología. La toma de contacto con estas técnicas permitirá al alumno abrir nuevos horizontes tanto en el campo de la investigación como en el del ejercicio de la profesión. Las técnicas principales que se abordarán son: (1) Generación y evaluación de modelos de susceptibilidad, peligrosidad y riesgo mediante sistemas de información geográfica; (2) Aplicación de la técnica del trenching al estudio de fallas activas, dolinas y deslizamientos; (3) Monitorización de la respuesta hidrológica y de exportación de sedimentos en parcelas de erosión y cuencas hidrológicas; (4) Aplicación de isótopos radioactivos en el estudio de la erosión; (5) Técnicas geofísicas en Geomorfología.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Gran parte de los problemas geoambientales (riesgos e impactos) resultan de la interacción del medio humano con los procesos que actúan en la superficie terrestre. Un mayor conocimiento de las técnicas más recientes aplicadas en Geomorfología situará al alumno en una situación más ventajosa para abordar problemas geológicos de interés aplicado.

Como objetivo principal se plantea que el alumno se familiarice con algunas de las técnicas más modernas utilizadas en los estudios geomorfológicos tanto científicos como aplicados.

Además de:

- Conocer las principales técnicas empleadas en el estudio de los riesgos geológicos y las evidencias relacionadas con su actividad.
- Aprender metodologías encaminadas a predecir el comportamiento de los procesos peligrosos en el futuro.
- Conocer las principales estrategias y medidas de mitigación.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura, complementaria a las materias de Geomorfología del Grado en Geología, permitirá al alumno del Máster obtener una formación específica sobre los métodos de trabajo empleados en estudios geomorfológicos dentro del grupo de investigación de GEOMORFOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL reconocido por el Gobierno de Aragón.

### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

**1:**

1. Manejar los principales métodos y técnicas utilizados en el análisis de riesgos geológicos.
2. Seleccionar las técnicas más adecuadas para el análisis de problemas geomorfológicos concretos.
3. Recabar información sobre la actividad de procesos geológicos peligrosos en el pasado a partir de registros geológicos y humanos.
4. Analizar, interpretar y evaluar los resultados de las técnicas empleadas.
5. Plantear predicciones con un grado de fiabilidad contrastado sobre la distribución espacio-temporal y la magnitud de procesos peligrosos.
6. Conocer las principales medidas de mitigación de riesgos.
7. Realizar análisis costos-beneficios orientados a evaluar la rentabilidad económica de distintas medidas de mitigación.
8. Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada de forma oral y escrita.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Sitúan al alumno en una situación más ventajosa para abordar problemas geomorfológicos de interés aplicado, plantear estrategias para la solución o mitigación de los mismos y transmitir los resultados de sus investigaciones.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

#### **Evaluación continua**

1. Elaboración de informes y resolución de problemas planteados en prácticas (0-70% de la calificación).
2. Presentación oral y defensa de los trabajos planteados (0-30% de la calificación).

**2:**

#### **Final**

Examen teórico-práctico (0-100% de la calificación)

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

- **1,6 créditos de sesiones teóricas.** La metodología docente a seguir será la Clase Magistral Participativa.

Esta forma de trabajo tiene un carácter activo y participativo combinando la lección magistral o expositiva del profesor con la realización de ejercicios cortos, resolución de problemas por parejas o en pequeño grupo, realización de ejercicios de síntesis o esquemas de clase, presentación de exposiciones, etc. por parte del estudiante.

- **1,4 créditos de prácticas (gabinete y ordenador).** Prácticas de gabinete: resolución de problemas y análisis de casos prácticos.

Estas sesiones se iniciarán con unas pequeñas explicaciones por parte del profesor y el resto del tiempo es el alumno trabajará de manera autónoma bajo la supervisión del profesor. La realización de las prácticas se hará de manera individual y/o en parejas. Al acabar dichas sesiones el alumno debe de entregar un informe de su trabajo.

- **2 créditos de prácticas de campo.** Prácticas de campo (dos jornadas completas y una media jornada adicional; se considera que una jornada de prácticas de campo equivale a 0.8 créditos ECTS)

En correlación con los aspectos visto en las clases teóricas y en las prácticas de gabinete y, complementariamente a ellos, se plantean dos salidas de campo en las que visitaran y analizaran in situ ejemplos representativos de los mismos.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:** Dado el enfoque esencialmente aplicado de esta asignatura, las actividades de aprendizaje diseñadas están orientadas a que el alumno adquiera las bases necesarias para poder identificar las técnicas más adecuadas para la resolución de problemas geomorfológicos.

BLOQUE 1: Cartografía y caracterización de procesos peligrosos.

1. Herramientas topográficas (GPS, Estación total, LIDAR, Distanciómetro, hipsómetro y nivel óptico)
2. Elaboración de mapas de procesos activos (fotografía aérea, GIS, Autocad)
3. Caracterización de procesos peligrosos (métodos de cuantificación de la erosión y degradación del suelo y las aguas, técnicas geofísicas, trenching, interferometría de radar, monitorización de movimientos del terreno)

BLOQUE 2: Modelos predictivos.

1. Desarrollo y evaluación de modelos de susceptibilidad y peligrosidad
2. Modelos de riesgo directo e indirecto

BLOQUE 3: Mitigación de los riesgos.

1. Estrategias de mitigación
2. Análisis costos-beneficios y de la aceptabilidad del riesgo.

BLOQUE 4: Riesgo de crecidas. Modelos hidrometeorológicos e hidráulicos.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

#### **5 créditos ECTS**

Horas de teoría: 16

Horas de prácticas (Gabinete/Problemas): 14

Horas de prácticas de Campo: 20

Horas otros (Trabajo personal): 75

Total horas: 125

El horario previsto será:

Según horario aprobado que se publicará en el tablón de anuncios del Dpto. Ciencias de la Tierra

Lugar de impartición:

Seminario 19 del Área de Geodinámica (Planta 2 del Edificio C).

Presentación de trabajos:

Los informes de las prácticas de gabinete se entregarán la semana siguiente a su realización.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Alexander, David.. Natural disasters / David Alexander . - Reprinted London : Routledge, 2002.
- Bell, Frederic Gladstone. Geological hazards : their assessment, avoidance, and mitigation / F.G. Bell London : Spon, 2003
- Coch, Nicholas K.. Geohazards : natural and human / Nicholas K. Coch Englewood Cliffs (New Jersey) : Prentice Hall, cop. 1995
- Geomorphological hazards and disaster prevention / [edited by] Irasema Alcántara-Ayala , Andrew S. Goudie Cambridge : Cambridge University Press, 2010
- Geomorphology for engineers/ Edited by P. G. Fookes, E. M. Lee, G. Milligan Dunbeath : Whittles publishing, 2005
- Keller, Edward A.. Riesgos naturales : procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes / Edward A. Keller , Robert H. Blodgett . - [1ª ed.] Madrid : Pearson, D. L. 2007
- Riesgos naturales / Francisco Javier Ayala-Carcedo, Jorge Olcina Cantos (coordinadores) . - 1a. ed. Barcelona : Ariel, 2002