



MÁSTER EN GEOLOGÍA AMBIENTAL



Ficha de la asignatura:	Restauración Geomorfológica	Código:			
Materia:	Suelos y Geomorfolología	Módulo:			
Carácter	Obligatorio	Curso:	Único	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer, entender, evaluar, diagnosticar y cuantificar el impacto hidrológico y erosivo – sedimentario que producen las actividades humanas que mueven tierras (por ejemplo, minería, obra civil o urbanización). Todo ello tanto a nivel local como en un contexto de Cambio Global. Desarrollar un marco teórico y práctico para el diseño y construcción de formas del terreno que imitan la morfología y dinámica de las naturales, allí donde el relieve original ha sido transformado –y los ecosistemas han sido severamente degradados-, normalmente por actividades que mueven tierras. Reproducir las condiciones estables, topográficas y de arquitectura de sustratos, que corresponden a un escenario objeto de intervención (cuyo relieve ha sido degradado), para lo cual es necesario encontrar un referente geomorfológico, estable, desarrollado en condiciones ambientales (litología, clima, vegetación....) similares. Aprender a evaluar la estabilidad geomorfológica de distintos tipos de remodelado del terreno mediante el uso de métodos y modelos hidrológicos, de erosión – sedimentación, y de modelos de evolución del paisaje (*Landscape Evolution Models*). Todo ello se ilustra con numerosos casos prácticos.

Competencias

Generales

CG1 - Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el Máster para resolver problemas concretos relacionados con la geología ambiental y los riesgos geológicos, en cualquier tipo de proyectos, incluidos aquéllos que presentan problemas nuevos o afectan a entornos o medios poco conocidos.

CG2 - Integrar conocimientos de geología ambiental y riesgos geológicos y formular juicios fundamentados, aun cuando la información sea limitada o incompleta.

CG3 - Realizar análisis geoambientales avanzados.

CG4 - Aplicar las técnicas propias de los estudios de análisis y evaluación del impacto ambiental.

CG5 - Preparar modelizaciones en el campo del cambio climático.

CG7 - Aplicar las técnicas propias de los estudios del análisis de riesgos geológicos.

CG8 - Comunicar eficazmente los resultados y conclusiones de sus estudios, así como los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados.

CG9 - Adquirir habilidades y predisposición para el aprendizaje autónomo o dirigido que permitan la formación continua, ya sea en el ámbito de la investigación (Doctorado) o del perfeccionamiento profesional.

Transversales

- CT1 - Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 - Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
- CT3 - Utilizar y gestionar información bibliográfica, recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio.
- CT4 - Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- CT5 - Tomar decisiones y desarrollar iniciativas.
- CT6 - Entender e interpretar el papel de la modelización.
- CT7 - Saber comunicar eficazmente, tanto de forma oral como escrita.
- CT8 - Trabajar individualmente y en equipos multidisciplinares.
- CT9 - Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- CT10 - Desarrollar el aprendizaje autónomo y crítico.
- CT11 - Adaptarse a nuevas situaciones.
- CT12 - Contribuir a la conservación del patrimonio natural.

Específicas

- CE07 - Realizar planes y proyectos de restauración de espacios degradados
- CE08 - Caracterizar, evaluar y gestionar los procesos geológicos activos, potenciales generadores de riesgos
- CE09 - Comprender las bases de la sostenibilidad aplicadas a un caso de estudio, en base a datos hidrológicos, hidrogeológicos, hidroquímicos y sedimentológicos y participar en conversaciones tripartitas en temas de sostenibilidad entre reguladores, operadores y comunidades afectadas
- CE10 - Evaluar riesgos naturales integrando los factores dinámicos, económicos y sociales

Descriptor de la asignatura

Impacto hidrológico y erosivo-sedimentario de actividades humanas que mueven tierras.
Diseño de formas del terreno que imitan la morfología y dinámica de las naturales.
Evaluación de la estabilidad geomorfológica de distintos tipos de configuraciones y remodelados del terreno.

Contenidos de la asignatura

T – teoría, P – prácticas, S - seminario

BLOQUE I: GEOMORFOLOGÍA, DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS Y CAMBIO GLOBAL

Sesión 1

T – Relaciones entre sistemas geomorfológicos y ecológicos. Historia de las actividades humanas que mueven tierras; transformación del territorio y de los ecosistemas terrestres por movimientos de tierras y efectos asociados (alteración de procesos geomorfológicos activos, impacto hidrológico y modificación de los balances de erosión y sedimentación).

P- Introducción a AutoCAD

BLOQUE II: RESTAURACIÓN GEOMORFOLÓGICA

Sesión 2

T - Geomorfología de espacios afectados por movimientos de tierras. Fracasos de los métodos tradicionales de restauraciones de espacios afectados por movimientos de tierras. Herramientas para acometer el remodelado topográfico en las restauraciones de espacios

afectados por movimientos de tierras: modelos conceptuales, geomorfológicos, hidrológicos y de erosión. Software de diseño.

P y S - Manejo del software Natural Regrade, que desarrolla el método GeoFluv, para restauración geomorfológica de espacios transformados por movimientos de tierras (I).

Sesión 3

T - Principios de la aproximación GeoFluv - Natural Regrade. La búsqueda de un referente geomorfológico que replicar (en el diseño y construcción de relieves en restauración ecológica).

P y S - Manejo del software Natural Regrade, que desarrolla el método GeoFluv, para restauración geomorfológica de espacios transformados por movimientos de tierras (II).

Sesión 4

T - Construcción de restauraciones GeoFluv – Natural Regrade. Ejemplos de restauraciones mineras GeoFluv – Natural Regrade a nivel mundial y en España. Evaluación de restauraciones GeoFluv – Natural Regrade. Normativa y recomendaciones en el contexto internacional. Fortalezas y debilidades para su aplicación.

P y S - Manejo del software Natural Regrade, que desarrolla el método GeoFluv, para restauración geomorfológica de espacios transformados por movimientos de tierras (III).

Sesión 5

T - Restauración Geomorfológica en minería de superficie

P y S - Manejo del software Natural Regrade, que desarrolla el método GeoFluv, para restauración geomorfológica de espacios transformados por movimientos de tierras (IV).

Sesión 6

T – Restauración Geomorfológica en infraestructuras lineales de transporte

P y S - El método de restauración geomorfológica del Talud Royal para macizos rocosos

BLOQUE III. MÉTODOS, MODELOS Y SOFTWARE COMPLEMENTARIOS

Sesiones 7 y 8

T, P y S - Métodos y modelos hidrológicos, de erosión – sedimentación, y modelos de evolución del paisaje (*Landscape Evolution Models*). Introducción a RUSLE, MUSLE, SEDCAD y SIBERIA en contextos de restauraciones geomorfológicas.

TRABAJO DE CAMPO (2 DÍAS)

Desarrollo de actividades de trabajos de campo real, equivalentes a las desarrolladas por profesionales, en minas abandonadas y activas, incluyendo: cartografías de formas y materiales, identificación y medición de inputs de diseño en referentes geomorfológicos estables. Uso de GPS diferencial simulando procesos de levantamientos y replanteamientos topográficos habituales en proyectos de restauración geomorfológica. Métodos de campo para la medición de la escorrentía, la erosión y la sedimentación en el marco de las restauraciones geomorfológicas.

Bibliografía

Libros, capítulos de libros y manuales (utilizados en la elaboración del material docente)

- Australian Government 2016. Mine Closure. Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry. Commonwealth of Australia.

- Australian Government 2016. Mine Rehabilitation. Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry. Commonwealth of Australia.
- Bugosh, N. 2006. Basic Manual for Fluvial Geomorphic Review of Landform Designs. Office of Surface Mining of the US Department of the Interior, Denver.
- Environment Australia. 1998. Landform Design for Rehabilitation. Department of the Environment, Canberra.
- Fifield, J.S. 2004. Designing for Effective Sediment and Erosion Control on Construction Sites. Forester Press, Santa Barbara, California.
- Franks, D.M. 2015. Mountain Movers. Mining, sustainability and the agents of change. Earthscan-Routledge. New York
- Haigh MJ. 2000. Reclaimed Land: Erosion Control, Soils and Ecology. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Nicolau JM. 2003. Diseño y construcción del relieve en la restauración de ecosistemas degradados. Implicaciones ecológicas. En: Rey Benayas, JM, Espigares, T. & Nicolau, JM. (eds): Restauración de Ecosistemas en Ambientes Mediterráneos. Posibilidades y limitaciones: 174-186, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares.
- Rosgen DL 1996. Applied River Morphology. Wildland Hydrology, Pagosa Springs, Colorado.
- Toy, T.J. & Hadley, R.F. 1987. Geomorphology and Reclamation of Disturbed Lands. Academic Press. London.
- Schor HJ, Gray DH. 2007. Landforming. An environmental approach to hillside development, mine reclamation and watershed restoration. John Wiley and Sons, Hoboken.

Artículos científicos (lectura optativa u objeto de análisis de alguno en particular)

- Hooke R, Martín Duque JF, Pedraza J. 2012. Land transformation by humans. GSA Today 22 (12), 4–10.
- DePriest N, Hopkinson LC, Quaranta JD, Michael PR, Ziemkiewicz PF. 2015. Geomorphic landform design alternatives for an existing valley fill in Central Appalachia, USA: Quantifying the key issues. Ecological Engineering 81:19-29.
- Hancock GR, Lowry JBC, Coulthard TJ. 2016. Long-term landscape trajectory — Can we make predictions about landscape form and function for post-mining landforms? Geomorphology 266: 121–132
- Hancock GR, Lowry JBC, Saynor MJ. 2016. Early landscape evolution — A field and modelling assessment for a post-mining landform. Catena 147: 699-708
- Martín Duque JF, Sanz MA, Bodoque JM, Lucía A, Martín C. 2010. Restoring earth surface processes through landform design. A 13-year monitoring of a geomorphic reclamation model for quarries on slopes. Earth Surf. Proc. Landforms, 35: 532-548.
- Toy TJ, Black JP. 2000. Topographic reconstruction: the theory and practice. In Reclamation of Drastically Disturbed Lands, Barnishel R, Darmody R, Daniels W. (eds). American Society of Agronomy: Madison; 41–75.
- Toy TJ, Chuse WR. 2005. Topographic reconstruction: a geomorphic approach. Ecological Engineering 24: 29-35.
- Viles, H.A., Naylor, L.A., Carter, N.E.A., Chaput, D., 2008. Biogeomorphological disturbance regimes: progress in linking ecological and geomorphological systems. Earth Surface Processes and Landforms 33, 1419–1435.
- Walter RC, Merritts DJ. 2008. Natural Streams and the Legacy of Water-Powered Mills. Science 319(5861):299-304.
- Williams GP. 1986. River meanders and channel size. Journal of Hydrology, 88: 147-164.

Recursos en internet

- Campus virtual de la asignatura.
- Toda la información contenida en: <http://www.restauraciongeomorfologica.es>, www.geofluv.com y www.landforma.com.
- Centre for Mined Land Rehabilitation (University of Queensland, Australia) -

<https://cmlr.uq.edu.au/>

- Geomorphic reclamation, Office of Surface Mining, Reclamation and Enforcement,
Department of Interior, United States,

<https://www.osmre.gov/programs/tdt/geomorph.shtm>

Metodología Docente

Sesiones semanales presenciales de 3 horas, con una hora de teoría, y dos de prácticas-seminarios. Exposición de los contenidos teóricos recogidos en el temario. Manejo de herramientas y programas informáticos específicos. **Trabajo de campo** especializado en la materia, incluyendo el uso de equipamiento topográfico y de medición de escorrentía y erosión-sedimentación. **Tutorías y apoyo a grupos reducidos** - Tutorías (presenciales y en línea). Evaluaciones y seguimientos parciales de trabajos práctico propuesto. **Asistencia a conferencias, seminarios, mesas redondas, coloquios, jornadas y congresos relativos a la materia.** **Lectura de artículos científicos y técnicos.** Bibliografía detallada y comentada para cada uno de los temas. Bibliotecas virtuales y físicas. **Elaboración de proyectos e informes a partir de una información básica de partida.** Elaboración de trabajos en grupos reducidos.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	33,3%
-------------------------	-------	-------

1. Examen final, escrito, sobre teoría, prácticas, seminarios y campo (25%)

Otras actividades	Peso:	66,6%
-------------------	-------	-------

2. Evaluación de trabajos parciales, bien sobre seminarios bien sobre el trabajo de campo (33,3%).

3. Realización de un trabajo específico de restauración geomorfológica sobre un caso real, incluyendo el uso de métodos, modelos y software aprendidos en la asignatura (33,3%).

Calificación final

El esquema es de evaluación continua en un 100%, teniéndose en cuenta los aspectos indicados. Los criterios de evaluación serán:

- Comprensión de los conceptos e ideas principales de la asignatura;
- Integración y aplicación de los contenidos a situaciones diversas;
- Capacidad para buscar información científica y técnica sobre problemas planteados en la asignatura;
- Resolución de problemas ambientales que requieren restauración geomorfológica de modo comprensivo;
- Coherencia de la argumentación de ideas, de forma oral y escrita;
- Capacidad de reflexión y sentido crítico;
- Participación activa en las clases. Con carácter particular, en los trabajos escritos se valorará:
- Originalidad;
- Coherencia de la estructura y presentación;
- Claridad y precisión de la redacción;
- Consulta de la bibliografía y recursos en Internet.