

Oferta de Trabajos de Fin de Máster 2025-26

(en fecha 01/10/2025)

Si estás interesado/a en un TFM que todavía no está asignado, contacta directamente con los tutores que lo ofertan. Una vez acordado el título y la tutoría, es necesario informar a la Coordinadora del Máster, firmar el Compromiso de Tutorización (plantilla disponible en el CV y en la web del Máster) y subirlo al CV de la asignatura de TFM.

También es posible proponer un tema contactando directamente con los profesores que piensas que podrían tutorizar el trabajo. En caso de duda sobre quién sería el docente más idóneo, puedes dirigirte a la Coordinadora del Máster.

Título/Temática: Evaluación de riesgos mediante bioensayos de sedimentos afectados por contaminación minera y agrícola

Tutores: José María Esbrí (jesbri@ucm.es) y Luz García

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Estudio de la transferencia suelo-agua-planta de elementos potencialmente tóxicos usando *Salicornia* (*Sarcocornia fruticosa*) como especie modelo.

Tutores: José María Esbrí (jesbri@ucm.es) y Luz García

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Evolución 4D de elementos potencialmente tóxicos en sedimentos de áreas afectadas por minería de sulfuros en la Región de Murcia

Tutores: José María Esbrí (jesbri@ucm.es), Pablo Suárez, Luz García y Maribel Benito

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Experimentos de precipitación mineral en tapices microbianos de lagunas extremas

Descripción: a) Describir texturalmente con ayuda de técnicas microscópicas (lupa, microscopio óptico y electrónico) una decena de muestras de experimentos de ambientes extremos (alta salinidad, alta alcalinidad, etc). b) Caracterizar mineralógicamente dichas muestras mediante lupa, microscopía óptica y electrónica.; c) Elaborar una tabla unificada de datos con variables numéricas y categóricas de texturas, minerales y organismos (se unifican a datos previos). D) Procesado estadístico con Rstudio/Python para buscar correlaciones entre los microorganismos y los minerales.

Tutores: Óscar Cabestrero (ocabestr@ucm.es) y Esther Sanz-Montero (mesanz@ucm.es)

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Erosión eólica y emisión de material articulado desde depósitos de residuos mineros y análisis de su relación de causalidad con patologías relacionadas con exposición a elementos potencialmente tóxicos en el distrito minero de de Sierra de Cartagena - La Unión

Descripción: El trabajo consiste, en primer lugar, en el estudio en detalle de los procesos erosivos eólicos de Instalaciones de Residuos Mineros (IRM). En segundo lugar, se desarrollará un modelo georeferenciado para el distrito minero de Sierra de Cartagena-La Unión del grado expositivo teórico a dichas emisiones - a partir de datos de localización de las IRM y de los regímenes de vientos existentes - por el que se pueda establecer o desestimar relaciones de causalidad entre las emisiones de material particulado y el incremento de la incidencia de patologías relacionadas con exposición a elementos potencialmente tóxicos en la población de acuerdo a los registros sanitarios territoriales.

Tutores: Francisco Javier Naranjo (IGME), fj.fernandez@igme.es) y Virginia Rodríguez + tutor/a UCM por confirmar

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: La Caldera de Taburiente: impacto del cambio climático en la conservación del patrimonio geológico.

Descripción: Análisis del potencial de las nuevas tecnologías y la IA para el Geoturismo en Canarias.

Tutor: Juana Vegas (j.vegas@igme.es) + tutor/a UCM por confirmar

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Eliminación de metales pesados mediante el empleo de calizas de uso industrial

Descripción: Las reacciones de interacción entre minerales carbonatados y disoluciones con altos contenidos de metales pesados pueden reducir la toxicidad de estas aguas hasta eliminar entre el 75 y el 100 % de metales como Pb^{2+} , Cu^{2+} y Cd^{2+} , mediante mecanismos de sorción (adsorción, absorción, disolución-precipitación). A pesar de lo prometedor que resulta esta técnica de remediación para el tratamiento de aguas contaminadas hay aspectos de este proceso que siguen sin entenderse del todo. Uno de los más importantes es el rol que juega la microestructura del material original en la eficiencia de la interacción. En este trabajo se pretende evaluar experimentalmente la eficacia de diferentes calizas industriales y/o monocristales para eliminar metales contaminantes. La ventaja de calizas industriales frente a otros materiales inorgánicos radica en su diversidad de propiedades físico-químicas: variaciones en superficie específica (BET), grado de porosidad, textura, estructura cristalina e impurezas (sílice, óxidos de hierro/aluminio), todas ellas con impacto directo en la eficiencia de eliminación. En este trabajo, se prepararán disoluciones acuosas ricas en metales pesados y se harán reaccionar con las calizas seleccionadas. Las mediciones se realizarán a diferentes tiempos de reacción para evaluar la eficacia del proceso de interacción. Una vez concluidos los experimentos, se analizarán los productos de la interacción mediante diversas técnicas (ICP-OES, XRD, SEM). Además, se empleará el software PHREEQC para la modelización del sistema. Finalmente, se comparará la eficacia de los diferentes materiales en la eliminación de los contaminantes utilizados. Los resultados proporcionarán información sobre la eficacia del proceso, los mecanismos dominantes de sorción y precipitación involucrados en la interacción caliza-metal. Además, estos hallazgos contribuirán a optimizar el uso de calizas comerciales en procesos de remediación de aguas contaminadas.

Tutores: Carlos Pérez Garrido (carlospgarrido@geo.ucm.es), Pablo Forjanés Pérez

Requisitos del/de la estudiante: conocimientos de trabajo en laboratorio

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Tratamiento de aguas ácidas de mina mediante fenómenos de transformación mineral en geles de sílice

Descripción: Las aguas producidas por drenaje ácido de mina (DAM), con pH típicamente entre 2 y 4 y concentraciones de Fe^{2+}/Fe^{3+} de hasta 2000 mg/L y SO_4^{2-} de 5–20 g/L, son uno de los focos más importantes de contaminación a nivel global. Provocan graves problemas medioambientales en ecosistemas acuáticos, suelos y abastecimientos de agua, debido a una acidificación del medio, así como por la liberación masiva de metales tóxicos. Uno de los métodos más ampliamente utilizados para reducir este problema es aumentar el pH del medio mediante el empleo de minerales altamente reactivos (por ejemplo, calcita, aragonito, yeso, fosfatos), provocando cambios fisicoquímicos en el sistema e inmovilizando ciertos metales contaminantes en fases minerales estables mediante procesos de disolución-precipitación. En este estudio se investigarán las interacciones entre disoluciones de DAM y soluciones carbonatadas en un medio controlado de gel de sílice, que actúa como una matriz difusiva, lenta y estable. Este entorno permite una difusión controlada de los reactivos, favoreciendo la formación de fases minerales de mayor tamaño y cristalinidad, lo que facilita su caracterización

mediante técnicas analíticas como SEM-EDX o DRX. Las soluciones carbonatadas se prepararán a partir de la disolución de fragmentos de caliza, mientras que las soluciones ácidas se generarán mediante la oxidación de sulfuros representativos (pirita, galena y/o calcopirita). Ambas disoluciones se introducirán en las ramas laterales de un tubo en U relleno de gel de sílice, permitiendo que reaccionen progresivamente a lo largo del medio gelificado. La evolución de las interacciones se monitorizará mediante observación periódica con lupa binocular, registrando la aparición y el crecimiento de precipitados. A partir de la primera formación de nuevas fases sólidas, los experimentos se prolongarán hasta un máximo de tres meses, con un muestreo regular cada 1–2 semanas para recuperar precipitados y evaluar las variaciones en la composición de las soluciones y los sólidos. Los precipitados obtenidos se separarán cuidadosamente para su caracterización detallada mediante SEM-EDX, mientras que el análisis de las fases líquidas de ambos extremos del sistema permitirá reconstruir las concentraciones iniciales y su evolución durante el experimento. Este trabajo permitirá reproducir de forma controlada las interacciones entre disoluciones ácidas y carbonatadas en gel de sílice, favoreciendo la formación de fases neoformadas. La caracterización detallada de dichos precipitados nos permitirá comprender mejor los procesos de disolución-precipitación implicados en la neutralización del drenaje ácido de mina, un grave problema asociado a la actividad minera.

Tutores: Carlos Pérez Garrido (carlospgarrido@geo.ucm.es), Pablo Forjanés Pérez

Requisitos del/de la estudiante: conocimientos de trabajo en laboratorio

Alumno/a: Naomi Lucana Muñoz

Título/Temática: Manejo del suelo en restauraciones mineras de zonas tropicales

Descripción: Se trata de realizar una síntesis del estado del arte de esta temática a través de revisión bibliográfica

Tutores: José Francisco Martín Duque (josefco@ucm.es)

Requisitos del/de la estudiante: Imprescindible manejo fluido en inglés. Los alumnos interesados en este TFM pueden escribir al tutor a partir del lunes 13 de octubre, adjuntando su CV y, en su caso, acreditación del nivel de inglés.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Manejo del suelo en restauraciones mineras de zonas boreales

Descripción: Se trata de realizar una síntesis del estado del arte de esta temática a través de revisión bibliográfica

Tutores: José Francisco Martín Duque (josefco@ucm.es)

Requisitos del/de la estudiante: Imprescindible manejo fluido en inglés. Los alumnos interesados en este TFM pueden escribir al tutor a partir del lunes 13 de octubre, adjuntando su CV y, en su caso, acreditación del nivel de inglés.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Diseño y dimensionamiento de perímetros de proyección de captaciones de aguas subterráneas destinadas al consumo humano a partir de métodos analíticos y numéricos

Tutores: Javier Martín Arias (javmar36@ucm.es)

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Evaluación de la geometría de balsas de lodos mineros mediante técnicas electro-magnéticas en el dominio de las frecuencias (FDEM) en la Región de Murcia.

Tutores: Francisco Martínez Moreno, Luz García, José María Esbrí y Pablo Suárez

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Análisis morfotectónico y potencial sismogénico del sector cordobés de la Sierra Morena

Descripción: La identificación de fallas con potencial sismogénico en zonas de basamento que suelen albergar almacenes de residuos potencialmente peligrosos suponen un reto dada la escasez de materiales cenozoicos capaces de registrar las deformaciones recientes. Sin embargo, el registro sísmico en estas regiones es indicativa de su actividad tectónica actual. Los análisis morfotectónicos aplicados a estas zonas, donde predomina la erosión, son herramientas fundamentales a la hora de identificar posibles fallas capaces de generar terremotos, así como para determinar sus principales parámetros sismogénicos (magnitud máxima, recurrencia, tasa de deformación, ...) necesarios para realizar análisis de peligrosidad sísmica.

Tutores: José J. Martínez Díaz (jmdiaz@geo.ucm.es) y Juan Miguel Insua Arévalo

Alumno/a: Sin asignar

Título/Temática: Modelización de la fuente sismogénica del terremoto catastrófico de Limón (Costa Rica) de abril de 1991 y Ww 7.7. Análisis de las deformaciones cosísmicas asociadas.

Descripción: Conocer la fuente responsable de los grandes terremotos, ya sean históricos o prehistóricos, es fundamental a la hora de parametrizar el potencial sismogénico de las fallas de una región y mejorar el conocimiento de la amenaza sísmica y el riesgo. La fuente generadora del gran terremoto de Limón de magnitud 7.7 ocurrido en 1991 y responsable de daños severos a lo largo de la costa caribeña de Costa Rica todavía no es del todo bien conocida. Este trabajo persigue modelizar varios escenarios de ruptura utilizando el conocimiento actualizado de la tectónica local, que expliquen las deformaciones cosísmicas observadas en la región y determinar con ello la geometría y cinemática más probables de la falla responsable.

Tutores: José J. Martínez Díaz (jmdiaz@geo.ucm.es), Jose A. Álvarez Gómez (UCM)

Alumno/a: Sin asignar

Título/Temática: Sismicidad de la erupción de La Palma 2021

Tutores: Álvaro Márquez (amarqu13@ucm.es) y José Jesús Martínez

Alumno/a: María Manzanera

Título/Temática: Riesgo volcánico en Tenerife

Tutores: Álvaro Márquez (amarqu13@ucm.es) y María José Huertas

Alumno/a: Rubén Navarro

Título/Temática: Cuantificar y cartografiar cómo la ganancia de cubierta forestal (2000–2025) ha modificado la recarga a los acuíferos en las sierras del Ebro, integrando productos de teledetección como Hansen Global Forest Change y Dynamic World. Se estimarán los cambios en la recarga utilizando el Soil Water Balance (SWB-USGS) o similares.

Requisitos: conocimientos de SIG y Google Earth Engine y conocimientos básicos de programación.

Tutores: Daniela Cid Escobar, Natalia Limones y Lucia De Stefano (luciads@geo.ucm.es)

Alumno/a: Viktor Galileo Gil Sosa

Título/Temática: Actualización del modelo numérico MODFLOW de la masa de agua de Somontano de Moncayo (Zaragoza) y análisis de escenarios futuros de cambios en el uso del agua.

Descripción: Este TFM consiste en actualizar un modelo numérico transitorio MODFLOW de la masa de agua subterránea del Somontano de Moncayo (Zaragoza). Se integrarán series recientes de recarga y bombeo, se refinarán las condiciones de contorno río-acuífero, y se calibrará/validará con registros piezométricos y de caudal. Sobre el modelo actualizado se simularán escenarios de cambio en el uso del suelo y del agua (eficiencia de riego, sustitución de fuentes, recarga artificial, restricciones), cuantificando sus impactos en niveles, flujos base y manantiales. Los resultados servirán para analizar y proponer medidas de gestión para los diferentes escenarios.

Tutores: Daniela Cid Escobar y Lucia De Stefano (luciads@geo.ucm.es)

Requisitos: conocimientos de MODFLOW y SIG

Alumno/a: Sin asignar

Título/Temática: Aplicación del concepto "safe operating space" a la cuenca del Duero

Tutores: Pedro Martínez Santos (pemartin@ucm.es) y África de la Hera (IGME-CSIC).

Alumno/a: Sin asignar

Título/Temática: Contraste de metodologías de modelización numérica y modelos de inteligencia artificial para la predicción del comportamiento de sistemas acuíferos.

Tutores: Pedro Martínez Santos (pemartin@ucm.es)

Alumno/a: Sin asignar

Título/temática: Predicción espacial de la contaminación por nitratos en las aguas subterráneas mediante herramientas de machine learning en la cuenca del Ebro.

Descripción: La contaminación de aguas subterráneas por nitratos representa una de las principales problemáticas en la Cuenca del Ebro. En este TFM se pretende realizar una cartografía predictiva de la contaminación por nitratos de las aguas subterráneas mediante técnicas de machine learning. Para ello, se emplea la base de monitoreo de nitratos de la Confederación y se elaborará, en paralelo, una base de datos geoespacial de variables explicativas que puedan condicionar dicha contaminación. Finalmente, se comparará con las zonas designadas como vulnerables a la contaminación.

Tutores: Víctor Gómez-Escalonilla (vigome01@ucm.es), Pedro Martínez Santos

Requisitos: Manejo intermedio de SIG (QGIS) y Excel

Alumno/a: Sin asignar

Título/Temática: Sismotectónica del nido de Bucaramanga, Colombia

Descripción: Los procesos de deformación de la litosfera tienen la capacidad de generar intensas series sísmicas cuyo origen, en ocasiones, es controvertido o difícil de establecer. El nido sísmico de Bucaramanga lleva afectando a Colombia desde hace décadas y su caracterización sismotectónica sigue siendo objeto de estudio y debate. En este trabajo se profundizará en su estudio mediante la aplicación de análisis sismotectónicos avanzados.

Tutores: José A. Álvarez (jaalvare@ucm.es)

Requisitos: Interés por la tectónica y los procesos físicos.

Alumno/a: Sin asignar

Título/Temática: Cinemática de fallas activas en el sistema de fallas de las Béticas

Descripción: La caracterización del comportamiento sísmico y cinemático de las fallas es fundamental para la correcta estimación de la amenaza sísmica. Este trabajo pretende profundizar en nuestro conocimiento de las principales estructuras sismogénicas del Sistema de Falla de las Béticas Orientales.

Tutores: José A. Álvarez (jaalvare@ucm.es), Jorge Alonso

Requisitos: formación en geología, interés por la geología estructural.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Impacto de la subducción mesoamericana en el relieve costero

Tutores: José A. Álvarez (jaalvare@ucm.es)

Descripción: Los procesos de subducción llevan asociados importantes deformaciones a escala regional sobre la placa obducente. Estas deformaciones suelen dejar una impronta en el relieve que podemos utilizar para obtener información acerca de estos procesos de subducción. Este

trabajo utilizará modelos numéricos de deformaciones superficiales asociadas a los procesos de subducción así como análisis del relieve para estudiarlos.

Requisitos: Interés por la tectónica y los procesos físicos.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Análisis sismotectónico del sistema de subducción centroamericano

Tutores: J.A. Álvarez (jaalvare@ucm.es)

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Sismicidad por flexura en zonas de subducción

Tutores: José A. Álvarez (jaalvare@ucm.es) e Ignacio Romeo

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Análisis de los sistemas de fallas en Orense y su relación con el potencial sísmico de la región

Descripción: Cartografía y análisis de los sistemas de fallas de un sector de Galicia que destaca por la sismicidad instrumental registrada en los últimos años. La alta densidad de fallas potenciales y diferente orientación de los sistemas de fallas de la zona hace que existan gran cantidad de potenciales fallas sismogénicas y mecanismos de ruptura. La determinación y caracterización de estas fallas tiene importantes implicaciones en el potencial sísmico de la región ya que determinaran las magnitudes máximas y los posibles mecanismos.

Tutores: Jose Jesús Martínez Díaz (jmdiaz@geo.ucm.es) y Fidel Martín González

Requisitos: Preferencia para graduados en geología e ingeniería geológica

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Análisis de los sistemas de fallas en el norte de Portugal y su relación con el potencial sísmico de la región

Descripción: Cartografía y análisis de los sistemas de fallas de un sector del norte de Portugal que destaca por actividad paleosísmica e histórica. La alta densidad de fallas potenciales y diferente orientación de los sistemas de fallas de la zona hace que existan gran cantidad de potenciales fallas sismogénicas y mecanismos de ruptura. La determinación y caracterización de estas fallas tiene importantes implicaciones en el potencial sísmico de la región ya que determinaran las magnitudes máximas.

Tutores: Jose Jesús Martínez Díaz (jmdiaz@geo.ucm.es) y Fidel Martín González

Requisitos: Preferencia para graduados en geología e ingeniería geológica

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Conectividad funcional del sedimento: Cuantificación en cauces efímeros mediterráneos mediante topografías elaboradas con fotogrametría (SfM) y laser escáner móvil (MLS)

Descripción: Este TFM estudia la conectividad del sedimento en la Rambla de la Viuda (Castellón) usando drones, fotogrametría y escáner láser. Se generarán modelos 3D del cauce, validados con RTK-GNSS, y se analizarán cambios tras crecidas mediante DEMs de diferencia (DoD). El objetivo es entender la dinámica hidro-geomorfológica y el potencial de recuperación del río. El estudiante adquirirá experiencia en GIS, Python y técnicas de detección de cambios geomorfológicos.

Tutores: Mikel Calle Navarro, Gerardo Benito Ferrández
(mikelcal@ucm.es, benito@mncn.csic.es)

Requisito indispensable: tener un manejo cartográfico/topográfico aceptable y ganas de aprender. Se valorará positivamente que el estudiante comience su TFM en el primer semestre.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Evaluación de la dinámica hidro-sedimentaria en el Parque Nacional Sierra de las Nieves (Marbella) mediante imágenes de dron, históricas y topografías. Implicaciones para la gestión hídrica en un contexto de Cambio Global

Descripción: El TFM se centra en entender la dinámica hidrológica y sedimentaria del Parque Nacional Sierra de las Nieves (Málaga), en un contexto de cambio climático. Se compararán modelos topográficos generados con dron y fotogrametría con fotografías aéreas históricas para analizar erosión y transporte de sedimentos. El trabajo incluye formación en GIS y análisis geomorfológico, con la posibilidad de trabajo de campo y colaboración con equipos del CSIC, UCM, UMA y CIEMAT. Opcionalmente con salida de campo.

Tutores: Mikel Calle Navarro, Juan Pablo Corella Aznar, Thomas Schmid (mikelcal@ucm.es, pablo.corella@mncn.csic.es, thomas.schmid@ciemat.es)

Requisito indispensable: tener un manejo cartográfico/topográfico aceptable. Se valorará positivamente que el estudiante comience su TFM en el primer semestre.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Aplicación de Modelos de Evolución del Paisaje (LEMs) para la validación de diseños de restauración minera antes de su construcción

Descripción: Los *Landscape Evolution Models* (LEMs) representan una de las herramientas más innovadoras en el estudio de la geomorfología. Estos modelos permiten simular la evolución del terreno a lo largo del tiempo, combinando procesos hidrológicos y geomorfológicos a partir de una topografía inicial y parámetros como precipitación, tipo de suelo o cobertura vegetal. De este modo, generan escenarios de evolución del relieve en horizontes temporales que van desde unos pocos años hasta siglos. Aunque su aplicación está muy extendida en entornos naturales y existen referentes consolidados en países como Australia y Canadá, su uso en espacios antrópicos (minas, taludes, grandes infraestructuras) es todavía escaso en Europa.

El presente TFM propone explorar esta frontera mediante la aplicación del software CAESAR-Lisflood para evaluar dos alternativas de restauración en una mina de hierro de la provincia de Guadalajara: diseño geomorfológico y diseño en terrazas.

Además de simular la evolución futura de ambos escenarios mediante LEMs, se realizará un análisis morfométrico comparativo (pendientes, longitudes de cauces, simetría o distribución de las elevaciones entre otros). Esta doble aproximación permitirá contrastar las predicciones de los modelos con métricas cuantitativas objetivas, ofreciendo una evaluación más sólida de la estabilidad y eficacia de cada diseño frente a la erosión.

El objetivo es comprobar la utilidad de los LEMs como herramienta de apoyo a la validación previa de diseños de restauración, identificando posibles fallos o riesgos antes de ejecutar las obras. De este modo, se busca aportar un enfoque innovador al diseño y gestión de proyectos mineros más sostenibles y duraderos.

El estudiante tendrá la oportunidad de trabajar con uno de los softwares más avanzados en modelización topográfica empleados a nivel internacional en la industria minera y en investigación geomorfológica, además de adquirir competencias en el uso de indicadores morfométricos aplicados a la restauración de espacios degradados.

Tutores: Ignacio Zapico Alonso, Julio Garrote Revilla y Mikel Calle Navarro (izapico@ucm.es, juliog@ucm.es, mikelcal@ucm.es)

Requisitos: Se requiere un manejo cartográfico y topográfico a nivel intermedio (SIG, MDTs, análisis espacial).

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Revisión del parque urbano diseñado con Soluciones Basadas en la Naturaleza para el control de la escorrentía, Infanta Leonor (Valdebebas, Madrid)

Breve descripción. Cada vez es más comunes el uso de tecnologías centradas en Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbNs). Es decir, tratar de imitar las formas y procesos de la naturaleza para crear nuevos paisajes. Esto es así porque también cada vez existen más trabajos señalando

las limitaciones de los enfoques ingenieriles tradicionales como las terrazas y los drenajes de hormigón. Sin embargo, existe una falta de estudios que aborden el grado de éxito proyectos reales donde se han aplicado estas SbNs.

El Parque Infanta Leonor se diseñó y construyó de forma pionera siendo uno de los primeros en emplear SbNs para gestionar la escorrentía superficial y la erosión. El presente TFM abordará una evaluación inicial cuantitativa y cualitativa del grado de estabilidad de las medidas empleadas. Para ello se tendrá que hacer una búsqueda inicial de las medidas empleadas en el proyecto inicial, una caracterización de las medidas empleadas y un análisis cuantitativo de tasas de erosión. También, dependiendo de los resultados obtenidos, se podrán proponer mejoras en el diseño para que se tengan en cuenta en futuros proyectos de SbN en Parques Urbanos. A parte de la búsqueda bibliográfica la persona seleccionada tendrá la oportunidad de trabajar con técnicas fotogramétricas para la obtención de topografías, software de análisis de cambio geomorfológico y herramientas de diseño topográfico.

Tutores: Ignacio Zapico Alonso, Mikel Calle Navarro (izapico@ucm.es, mikelcal@ucm.es)

Requisito indispensable: tener un manejo cartográfico/topográfico aceptable.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Erosión en restauraciones mineras: análisis geomorfológico y edafológico de un caso real mal ejecutado

Descripción: La minería será un pilar esencial en la transición energética, pero este auge viene acompañado de la exigencia de restauraciones que cumplan con los estándares más avanzados y respeten las mejores técnicas disponibles. Entre ellas destaca la restauración geomorfológica combinada con la reposición de suelos, capaz de generar paisajes biodiversos y estables siempre que se diseñe y ejecute con rigor. Sin embargo, la realidad demuestra que en ocasiones los proyectos se llevan a cabo sin un diseño técnico sólido, provocando procesos erosivos que comprometen la estabilidad y el éxito de la restauración.

Este TFM propone estudiar en detalle un caso real de restauración minera que no se ajustó a su diseño, analizando las causas geomorfológicas y edafológicas que han favorecido la erosión y evaluando su evolución en el tiempo. El alumno no solo realizará un diagnóstico apoyado en datos cartográficos y topográficos, sino que también deberá plantear soluciones y propuestas de mejora aplicables en situaciones donde la ejecución ya está hecha.

Tutores: Ignacio Zapico Alonso. Emails contacto: izapico@ucm.es

Requisito indispensable: tener un manejo cartográfico/topográfico aceptable.

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Reconstrucciones paleoclimáticas y paleoambientales basadas en registros sedimentarios holocenos de lagos de la Cordillera Cantábrica

Descripción: Los lagos de montaña constituyen ecosistemas muy valiosos y frágiles frente al Cambio Global. El TFM analizará el impacto de cambios climáticos recientes y actividades humanas (agricultura, ganadería, minería, industria, etc.) en lagos de la Cordillera Cantábrica a través de una reconstrucción paleoambiental basada en el análisis multidisciplinar del relleno sedimentario de estos sistemas. El estudio de la evolución de estos lagos a lo largo de los últimos siglos o milenios permitirá evaluar su estado de conservación y compararlo con la situación previa al impacto humano y al Calentamiento Global y proponer medidas para mejorar la gestión ambiental de estos sistemas naturales.

Actividades previstas.

- Análisis multidisciplinar (sedimentología, geoquímica) de sondeos de sedimento recuperados en lagos e integración de datos disponibles.
- Reconstrucción paleoambiental y paleoclimática basada en estos datos.
- Comparación del estado actual de estos sistemas frente a la situación previa a los

impactos registrados.

- Correlación con otros registros sedimentarios próximos.
- Evaluación de los impactos ambientales reconstruidos y valoración de las medidas de protección llevadas a cabo recientemente.
- Propuestas de mejora en la gestión de estos sistemas naturales.

Tutores: Mario Morellón Marteles (mmorello@ucm.es)

Alumno/a: sin asignar

Título/Temática: Desde las minas hasta el fondo del lago. Caracterización de cambios ambientales en relación con el registro lacustre en la cuenca de uno de los lagos de Somiedo. Consecuencias de las extracciones mineras y la posterior restauración.

Descripción: La cuenca del lago de Somiedo (Asturias) combina alto valor ecológico y huella minera histórica. El TFM analizará la evolución minera, las formas y procesos geomorfológicos y la señal sedimentaria lacustre. Se integrarán cartografía geomorfológica, fotointerpretación histórica de las actuaciones mineras, y (si se puede) reconstrucción topográfica histórica, con los resultados del análisis de sedimentos (publicados en el artículo Morellón et al., 2025: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178382>) para identificar impactos y proponer criterios de gestión.

Tutores: Mikel Calle Navarro, Julio Garrote Revilla, Ignacio Zapico Alonso y Mario Morellón Marteles (mikelcal@ucm.es, julio@ucm.es, izapico@ucm.es, mmorello@ucm.es)

Alumno/a: sin asignar

Título/temática: Transformaciones del frente costero de Burriana (Castellón): análisis de la influencia de procesos naturales y actividades humanas en la evolución de la erosión.

Descripción: La erosión costera constituye una de las principales amenazas para la integridad de los sistemas litorales a nivel global, afectando tanto a ecosistemas naturales como a infraestructuras humanas. En las últimas décadas, esta problemática se ha intensificado de manera significativa en las costas mediterráneas, donde la combinación de factores naturales y antropogénicos ha acelerado la regresión de numerosas playas y la alteración de dinámicas sedimentarias esenciales para el equilibrio costero. El litoral mediterráneo español, por su elevada densidad poblacional, su desarrollo urbanístico intensivo y su fuerte dependencia del turismo, representa un espacio particularmente vulnerable. A esta presión antrópica se suma la reducción en el aporte sedimentario de los ríos —debido, entre otras causas, a la construcción de presas y embalses—, la ocupación del espacio dunar, la proliferación de infraestructuras costeras (puertos, espigones, diques), y los efectos del cambio climático, como el ascenso del nivel del mar y el aumento en la frecuencia e intensidad de temporales. En este tema de TFM se realizará un análisis de la evolución costera en la playa de Burriana (Castellón), una zona caracterizada por un uso turístico que ha sufrido notables modificaciones desde la década de los 80. El objetivo de este TFM será caracterizar dicha evolución litoral mediante el uso de herramientas de georreferenciación e imágenes de satélite. Con ello, se elaborarán mapas de evolución de la zona costera, y se analizarán los factores que han contribuido al desequilibrio del balance sedimentario en la región. Por último, se realizará una valoración de la efectividad de las medidas que se han implantado para evitar la erosión costera, y se elaborarán mapas predictivos de la evolución litoral.

Tutores: Cristina Sequero López (csequero@ucm.es) y Lope Ezquerro Ruiz (lopezque@ucm.es)

Requisitos: Manejo intermedio de SIG (QGIS) y Excel

Alumno/a: Sin asignar

Título/temática: Análisis de la evolución de la erosión costera en la playa de Nules (Castellón): factores condicionantes, impactos territoriales y estrategias de adaptación ante un litoral en riesgo

Descripción: La erosión costera se ha consolidado como uno de los principales desafíos ambientales y territoriales en las regiones litorales del mundo. En la costa mediterránea, esta problemática adquiere una dimensión particularmente compleja debido a la confluencia de múltiples factores: la escasa aportación sedimentaria de los ríos, la elevada presión urbanística sobre el litoral, la proliferación de infraestructuras costeras, y los efectos crecientes del cambio climático, como la subida del nivel del mar y la intensificación de temporales. En este contexto, la playa de Nules, situada en la provincia de Castellón, representa un caso paradigmático. Situada en una franja litoral fuertemente transformada por la acción humana, esta playa ha sufrido un progresivo retroceso que ha derivado en la desaparición casi total de su frente dunar y en el aumento de la vulnerabilidad de las edificaciones e infraestructuras colindantes. Las obras costeras construidas en municipios cercanos, la alteración del régimen sedimentario natural y la falta de aportes sólidos del sistema fluvial han contribuido a agravar el proceso de erosión. Los impactos de temporales recientes han puesto de manifiesto la fragilidad del sistema costero de Nules, y han generado una creciente preocupación social e institucional ante la falta de soluciones eficaces y sostenibles. El objetivo de este TFM será realizar un análisis de la evolución costera en esta región mediante el uso de sistema de georreferenciación e imágenes por satélite de las últimas décadas, elaborando mapas y cuantificando dicho retroceso. Este análisis incluirá una valoración de la efectividad de las medidas adoptadas para intentar mitigar dicha erosión, y la elaboración de modelos predictivos de la evolución de dicho tramo costero en función de los factores que afectan al balance sedimentario de la misma.

Tutores: Cristina Sequero López (csequero@ucm.es) y Lope Ezquerro Ruiz (lopezque@ucm.es)

Requisitos: Manejo intermedio de SIG (QGIS) y Excel

Alumno/a: Sin asignar