ÍNDICE

1. Denominación del título
2. Ámbito y rama de conocimiento
3. Centro o centros de impartición
4. Datos de la titulación
5. Estructura del proyecto formativo de la titulación
6. Resultados de aprendizaje de la titulación
7. Estructura de la titulación
8. Definición de las asignaturas
9. Resultados de aprendizaje de las asignaturas
10. Planificación temporal de la titulación
11. Áreas de conocimiento vinculadas
12. Asignaturas punto de control de competencias transversales
13. Tabla de adaptación de asignaturas
14. Historial del documento

1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Máster Universitario en Geología aplicada a la Ingeniería y el Medio Ambiente
Masters' in Applied Geology to Engineering and Environmental Sciences

2. ÁMBITO Y RAMA DE CONOCIMIENTO

Ámbito de conocimiento
Ciencias de la Tierra
Rama de conocimiento
Ciencias

3. CENTRO o CENTROS DE IMPARTICIÓN

Centro
Facultad de Ciencias (Zaragoza)

4. DATOS DE LA TITULACIÓN

ECTS de la titulación	60
Modalidad	Presencial
Título habilitante	No
Mención dual	No
Título conjunto	No
Tipo interdisciplinar	No interdisciplinar

5. ESTRUCTURA DEL PROYECTO FORMATIVO DE LA TITULACIÓN

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados. Las **prácticas externas** refieren a las prácticas obligatorias.

Tipo de formación	Créditos ECTS	N. de asignaturas
Obligatorias (OB)	30	5
Optativas a cursar (OP)	51	16
Prácticas externas obligatorias (PE)	0	0
Trabajo fin de máster (TFM)	18	1
Total créditos ECTS	**99**	**22**
Complementos formativos (CF)	0	0

Especialidades:

- Geología aplicada a la Ingeniería (12 ECTS)
- Geología aplicada al Medio Ambiente (12 ECTS)
- Recorrido propio (sin especialidad) (12 ECTS)

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA TITULACIÓN

6.1 Conocimientos:

CON-1. Conocer los fundamentos de los sistemas de información geográfica (SIG) para recopilar, gestionar, analizar y representar datos geológicos.

- Preparar mapas geológicos a partir de mapas digitalizados y georeferenciados.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos geológicos usando las técnicas gráficas, de gestión y tratamiento adecuadas en un Sistema de Información Geográfica.

CON-2. Adquirir los conocimientos básicos sobre el fundamento teórico y las aplicaciones de las técnicas analíticas más habituales para caracterizar geomateriales en ingeniería geológica y geología ambiental.

- Seleccionar la/s técnicas necesarias para resolver cuestiones y problemas en relación con la geología aplicada.

CON-3. Conocer los principales métodos geofísicos de exploración del subsuelo y sus aplicaciones en ingeniería y medio ambiente.

- Aplicar los métodos de prospección geofísica al subsuelo superficial y profundo, para relacionar parámetros físicos con la estructura y propiedades de suelos y rocas
- Manejar los aparatos utilizados normalmente en prospección geofísica: gravimétrica, magnética, eléctrica, electromagnética (GPR) y sísmica de maza
- Conocer las bases y los fundamentos de la reconstrucción 3D.

CON-4. Conocer los fundamentos del flujo de agua en medios granulares y fracturados y su aplicación a problemas de ingeniería geológica y contaminación ambiental.

- Plantear y resolver los principales problemas hidrológicos que pueden existir en relación a una obra de Ingeniería en su fase de proyecto.
- Parametrizar las principales propiedades de los acuíferos a partir de ensayos de bombeo mediante métodos analíticos.

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Medir o estimar los principales flujos hídricos de un sistema agrario.
- Reconocer los diferentes tipos de contaminantes en aguas y suelos

- Explicar los mecanismos por los que los contaminantes son transportados y transformados en el medio ambiente
- Entender la contaminación desde el punto de vista de la gestión de riesgos.
- Identificar diferentes grados de contaminación de suelos, sedimentos y aguas causados por actividades mineras activas.
- Identificar el grado de contaminación de zonas mineras abandonadas y aplicar las medidas prácticas de probada eficacia de remediación y restauración.
- Reconocer la importancia de los minerales y contaminantes atmosféricos en la salud humana
- Identificar minerales y biominerales mediante DRX
- Distinguir las características de los metales, minerales y materiales naturales para ser considerados fundamentales o estratégicos.
- Reconocer qué rocas, minerales y elementos químicos son considerados recursos estratégicos para la sociedad y sus aplicaciones.
- Indicar los principales tipos de yacimientos de minerales y metales estratégicos y arcillas industriales, así como sus características y contexto geológico.
- Identificar fuentes secundarias o alternativas de minerales y elementos estratégicos
- Caracterizar minerales estratégicos y arcillas industriales mediante distintas técnicas analíticas.
- Conocer las operaciones y los procesos que se emplean en el control de la contaminación de aguas y suelos y su aplicación al tratamiento In situ y Ex situ
- Conocer la configuración de ciertas instalaciones de tratamiento de aguas y suelos contaminados, relacionadas con los casos de estudio

CON-99. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada a la ingeniería.

- Conocer la tipología y casuística de movimientos de ladera en diferentes contextos geológicos y climáticos.
- Conocer las relaciones generales de intercambio de calor en el subsuelo en distintos contextos geológicos.
- Conocer y valorar acuíferos someros para su aprovechamiento en climatización de edificios.
- Valorar y conocer los principales ensayos de resistencia.
- Conocer y saber aplicar diferentes criterios de rotura (Mohr-Coulomb, Murrell-Bieniawski, Hoek-Brown, Úcar).
- Saber obtener los parámetros de estos criterios necesarios en modelización numérica a partir de resultados de ensayos.
- Conocer la influencia de las discontinuidades en macizos discontinuos, continuos y seudo continuos.
- Conocer y saber utilizar las técnicas existentes de prospección geotécnica, especialmente las más utilizadas en nuestro entorno.
- Conocer y valorar el comportamiento de las fallas sismogénicas.

6.2 Habilidades:

HAB-1. Aplicar los conocimientos de Geología a la identificación de materiales y estructuras en el campo con el objetivo de plasmarlos en un mapa geológico de orientación aplicada.

- Utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios básicos de la Geología aplicados sobre el terreno.
- Conocer los problemas derivados de la selección de puntos de muestreo, su localización, precisión o incertidumbre de las medidas, registro y análisis de los datos propios tomados en el campo
- Conoce los distintos medios geológicos capaces de actuar como almacenes geológicos y los diferentes tipos de almacenes geológicos.
- Plantear actividades de Educación Ambiental en el medio natural.

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

- Aplicar algoritmos de modelización inversa y de interpretar las anomalías gravimétricas y magnéticas de pequeña y gran escala.

- Observar, analizar, medir y sintetizar procesos geológicos.
- Discutir y ser crítico en la obtención, análisis e interpretación de datos ligados al análisis de estudios y casos prácticos concretos

HAB-3. Explicar y justificar correctamente la información geológica relevante a otros profesionales del ámbito de la ingeniería o la gestión ambiental.

- Planificar, realizar investigaciones y tareas específicas de campo para toma de datos y contrastar sus datos con otros de tipo bibliográfico.
- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica, para diversos tipos de audiencia.

HAB-4. Manejar con soltura el software de tipo SIG para volcar los datos geológicos tomados sobre el terreno y confeccionar mapas temáticos.

- Conocer cómo obtener las imágenes satélite y la información en bandas para extraer información geológica entre otras.

HAB-5. Capacidad de seleccionar la técnica analítica más adecuada para obtener la información necesaria en función del problema planteado y el geomaterial a caracterizar.

- Preparar las muestras de modo adecuado para cada técnica

HAB-6. Sintetizar los conocimientos y conclusiones en informes escritos y presentaciones orales.

- Saber estructurar un trabajo de manera que resulte coherente.
- Plasmar sus conocimientos en una memoria escrita y defenderlos oralmente ante una audiencia experta.

HAB-7. Evaluar los riesgos relacionados con las aguas superficiales y las subterráneas en el contexto del cambio climático.

- Realizar los cálculos de hidrología superficial necesarios para el posterior dimensionamiento de los elementos de drenaje de una obra de ingeniería, en distintas condiciones de precipitación.
- Calcular caudales que puedan afectar a obras subterráneas mediante el diseño de redes de flujo.

HAB-8. Aplicar los conocimientos de Geología a la resolución de problemas de Ingeniería geológica o Geología ambiental.

- Interpretar perfiles de sísmica de refracción y aplicarlos a la interpretación de la estructura del subsuelo.
- Interpretar perfiles de prospección eléctrica y electromagnética y aplicarlos a la interpretación de la estructura del subsuelo.
- Trabajar con mapas de anomalías gravimétricas y magnéticas de zonas concretas y de interpretarlos en términos geológicos.
- Interpretar perfiles de reflexión sísmica en términos geológicos y aplicarlos al conocimiento geológico de una región, combinándolos con la magnetometría y la gravimetría.
- Interpretar diagrafías y aplicarlas a la prospección sísmica.
- Proponer, a partir de datos y observaciones propias, ideas e hipótesis de trabajo sobre los rasgos geológicos de un sector o área de trabajo.
- Conoce las distintas propiedades que condicionan la idoneidad de un almacén geológico y es capaz de evaluar si una formación rocosa (en su contexto) determinada es viable como almacén
- Conoce las diferentes técnicas de prospección de lugares idóneos, su caracterización y la evaluación del comportamiento futuro de los almacenes geológicos.
- Aplicar la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Proponer medidas correctoras de algunos impactos de las infraestructuras lineales (autovías, líneas de ferrocarril, gaseoductos).
- Proponer medidas para el control de la erosión y la naturalización de parques fotovoltaicos.

HAB-9. Aplicar los conocimientos de otras ciencias a la resolución de problemas de Geología aplicada.

- Realizar análisis de peligrosidad de inundación por lluvias

HAB-10. Aplicar las herramientas estadísticas, de análisis y de procesado más apropiadas a los datos recogidos en el campo o en el laboratorio para extraerles la máxima información y sustentar las conclusiones alcanzadas.

- Manejar las principales técnicas determinísticas de interpolación espacial, conociendo sus ventajas y limitaciones.
- Realizar análisis exploratorios y confirmatorios de un conjunto de datos y de interpretar los resultados.
- Elaborar modelos de predicción estocástica ajustados a datos espaciales.
- Conocer y Realizar las composiciones de color verdadero y falso para aplicarlo a exploración, contaminación, alteración del terreno
- Interpretar los resultados y su utilidad.
- Realizar un análisis descriptivo de un conjunto de datos utilizando las técnicas gráficas y numéricas adecuadas e interpretar los resultados
- Realizar un análisis estadísticos e interpretación de resultados
- Almacenar y gestionar conjuntos de datos mediante el uso de bases de datos (EPOS)

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Realizar balances de agua en cuencas hidrológicas de regadío.
- Evaluar el uso del agua mediante el cálculo de índices de calidad del riego.
- Cuantificar la carga de contaminantes naturales (sales) y antrópicos (agroquímicos) exportados por sistemas agrarios.
- Evaluar la contaminación inducida mediante indicadores de contaminación por sales y por nitratos.
- Analizar e interpretar datos geoquímicos en relación a la salinización de aguas inducida por los retornos de riego.
- Analizar e interpretar datos agronómicos (manejo del riego y fertilización) en relación al impacto inducido por agroquímicos.
- Analizar de manera cuantitativa los procesos geoquímicos de salinización mediante la modelización con Phreeqc.
- Automatizar los cálculos agroambientales por medio de software específico para la Evaluación Medioambiental de Regadíos (EMR).
- Planificar una campaña de muestreo para evaluar la contaminación de un área.
- Seleccionar las técnicas analíticas más idóneas para un problema de contaminación dado.
- Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas producidas por la actividad minera.
- Seleccionar las medidas prácticas de probada eficacia de prevención y mitigación de diferentes tipos de residuos mineros a lo largo del ciclo de vida de una mina.
- Plasmar sus conocimientos y conclusiones en informes y documentos de gestión de residuos.
- Interpretar y manejar la normativa de restauración minera (Real Decreto 975/2009).
- Valorar y seleccionar las técnicas de restauración geomorfológica en minería.
- Valorar y seleccionar las técnicas de creación de tecnosuelos en las restauraciones mineras.
- Diseñar un protocolo de evaluación de la evolución geomorfológica y edáfica de las restauraciones mineras.
- Desenvolverse para aproximarse al sector profesional de la restauración minera.
- Describir las propiedades de los minerales de las que depende su uso médico, farmacológico y/o sus efectos nocivos para la salud.
- Reconocer los parámetros de los que depende la calidad del aire y la normativa asociada
- Proponer planes de mitigación de la contaminación atmosférica
- Utilizar bases de datos meteorológicos y de calidad del aire
- Justificar la necesidad de acceso a los recursos y la sostenibilidad como factores clave para la resiliencia de las sociedades actuales.
- Realizar determinados ensayos a escala de laboratorio de descontaminación de aguas y suelos e interpretar los resultados obtenidos

- Identificar los subproductos generados durante la aplicación de tratamientos de aguas y suelos y proponer alternativas para su gestión y destino final
- Trabajar con determinadas herramientas informáticas de simulación de procesos para la remediación de la contaminación ambiental

HAB-99. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada a la ingeniería.

- Encontrar la solución óptima y proponer remediaciones para los tipos de movimientos encontrados o para la prevención de los mismos.
- Analizar la problemática de los movimientos y calcular las condiciones de estabilidad en diferentes circunstancias.
- Contribuir de forma eficaz al análisis integral de las problemáticas asociadas a la estabilidad de taludes y laderas naturales.
- Identificar y cartografiar el flujo térmico.
- Valorar el potencial geotérmico de una zona en su parte somera.
- Conocer los procedimientos de seguimiento y problemas potenciales en relación a la explotación de geotermia somera.
- Manejar las principales técnicas de campo para caracterizar un macizo rocoso.
- Conocer y saber obtener las principales clasificaciones geomecánicas (GSI, RMR y variantes, Q-system y variantes, RMi).
- Definir y proyectar las técnicas idóneas en cada caso específico de forma eficaz tanto desde el punto de vista económico como técnico.
- Analizar con sentido geológico los resultados obtenidos en diferentes casos a partir de los métodos de prospección.
- Integrar los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos a partir de las técnicas existentes dentro del estudio geotécnico.
- Utilizar todos los datos y resultados en el informe geotécnico final.
- Identificar y cartografiar fallas activas utilizando criterios estructurales y geomorfológicos.
- Reconstruir el historial de movimientos de una falla activa a partir de la metodología paleosísmica.
- Valorar la peligrosidad sísmica a partir de criterios deterministas y probabilistas.
- Conocer los procedimientos de gestión y mitigación del riesgo sísmico, en particular la normativa de construcción sismorresistente.

6.3 Competencias:

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

- Realizar acciones individuales o colectivas para lograr el progreso de la sociedad y la mejora del planeta.
- Mantener los criterios de objetividad y honestidad en el trabajo profesional, especialmente en aquellos casos que se enmarcan en conflictos de intereses, desarrollando la empatía necesaria para comprender los distintos puntos de vista pero evitando someterse a intereses de parte.
- Conocer y asumir los principios de precaución, sostenibilidad, responsabilidad social y geoconservación.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- Empatizar con las personas del equipo tanto en cuestiones que tienen relación con las tareas como con las relaciones interpersonales.
- Contribuir eficazmente a proyectos e iniciativas que materialicen el valor de la Geología para al uso racional y sostenible de los recursos del Planeta, la protección medioambiental y la prevención de riesgos naturales.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Interpretar las condiciones del medio hidrogeológico a partir de la información existente
- Mostrar una actitud crítica ante la multiplicidad de puntos de vista y disciplinas implicadas en un determinado evento, concepto o información.
- Ponderar con sentido crítico aquellos aspectos deontológicos que puedan contener contradicciones o ambigüedades producto de condicionantes históricos, políticos, económicos, administrativos y sociales.
- Elaborar los apartados del medio físico en el capítulo del "inventario del medio natural" en los estudios de impacto ambiental.
- Identificar las principales infraestructuras verdes en los entornos urbanos.
- Diseñar y desarrollar un trabajo de geología con autonomía.
- Analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de diferentes técnicas y de transmitir y argumentar las interpretaciones generadas a partir de los mismos.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

- Saber mediar de manera propositiva ante situaciones de disenso buscando los puntos de encuentro y valorando la diferencia de opinión.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

- Asumir riesgos utilizando estrategias que permitan prever y evaluar los resultados.
- Abordar el trabajo profesional con el mismo rigor que se exige en cualquier trabajo científico.
- Aplicar las técnicas aprendidas en el máster para la resolución, total o parcial, de un problema.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

- Ser eficiente en la selección de los recursos de aprendizaje multidisciplinar que permitan la mejora de empleo o el desarrollo personal
- Conocer y asumir el código deontológico del Colegio Oficial de Geólogos, y conocer otros códigos de profesiones afines.
- Conocer los aspectos básicos, tanto teóricos como prácticos, relacionados con el tema de trabajo elegido para su síntesis.

7. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN

Módulo	Contaminación ambiental (18 ECTS)

Materia	Contaminación de aguas y suelos (9 ECTS)
Asignaturas	Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos (3 ECTS)
	Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos (3 ECTS)
	Remediación de aguas y suelos (3 ECTS)

Materia	Mineralogía aplicada al medio ambiente (9 ECTS)
Asignaturas	Impacto minero y restauración (3 ECTS)
	Minerales, contaminación atmosférica y salud (3 ECTS)
	Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales (3 ECTS)

Módulo	Geología aplicada (60 ECTS)

Materia	Geología aplicada: recursos y técnicas (36 ECTS)
Asignaturas	Geoestadística, teledetección y GIS (6 ECTS)
	Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente (6 ECTS)
	Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo (6 ECTS)
	Técnicas geoanalíticas (6 ECTS)
	Almacenamiento geológico (3 ECTS)
	Aspectos éticos de la Geología aplicada (3 ECTS)
	La gestión ambiental en Geología aplicada (3 ECTS)
	Tratamiento de datos en geología aplicada (3 ECTS)

Materia	Hidrología (6 ECTS)
Asignaturas	Hidrología superficial y subterránea (6 ECTS)

Materia	Trabajo fin de máster (18 ECTS)
Asignaturas	Trabajo fin de máster (18 ECTS)

Módulo	Ingeniería geológica (15 ECTS)

Materia	Mecánica de rocas: aplicaciones (9 ECTS)
Asignaturas	Estabilidad de taludes (3 ECTS)
	Mecánica de rocas avanzada (3 ECTS)
	Sismotectónica y riesgo sísmico (3 ECTS)

Materia	Mecánica de suelos (6 ECTS)
Asignaturas	Geotermia somera (3 ECTS)
	Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones (3 ECTS)

Módulo	Interdisciplinar (6 ECTS)

Materia	Interdisciplinar (6 ECTS)
Asignaturas	Interdisciplinar (6 ECTS)

8. DEFINICIÓN DE LAS ASIGNATURAS

Módulo	Contaminación ambiental

Materia	Contaminación de aguas y suelos	
Asignatura	Nombre	Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Petrología y Geoquímica
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos
	Nombre en Inglés	Fundamentals of contamination in water and soil
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Petrología y Geoquímica
	Observaciones	Asignatura obligatoria para la especialidad de "Geología aplicada al Medio Ambiente".
Asignatura	Nombre	Remediación de aguas y suelos

	Nombre en Inglés	Remediation of water and soils
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Ingeniería Química
	Observaciones	

Materia	Mineralogía aplicada al medio ambiente	
Asignatura	**Nombre**	Impacto minero y restauración
	Nombre en Inglés	Mining impact and restoration
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Cristalografía y Mineralogía; y (2) Ecología
	Observaciones	Es obligatoria para la especialidad de "Geología aplicada al Medio Ambiente"
Asignatura	**Nombre**	Minerales, contaminación atmosférica y salud
	Nombre en Inglés	Minerals, atmosperic contamination and health
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	

	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Cristalografía y Mineralogía
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Cristalografía y Mineralogía
	Observaciones	

Módulo	Geología aplicada

Materia	Geología aplicada: recursos y técnicas	
Asignatura	**Nombre**	Geoestadística, teledetección y GIS
	Nombre en Inglés	Geostatistics, remote sensing and GIS
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	

	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	(1) Español; y (2) Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	Democracia y sostenibilidad
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente
	Nombre en Inglés	Applied geophysics to Engineering and the Environment
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	Innovación y creatividad
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	Utilización de literatura científica en inglés.
Asignatura	**Nombre**	Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo
	Nombre en Inglés	Introduction to applied Geology: field work
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre

	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	(1) Español; y (2) Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	(1) Trabajo en equipo; y (2) Inteligencia emocional
	Área de conocimiento vinculada	(1) Estratigrafía; y (2) Geodinámica Interna
	Observaciones	El inglés se incluye por uso de literatura en ese idioma. Las áreas vinculadas se refiere al profesorado involucrado en docencia. Los resultados de Aprendizaje son los específicos.
Asignatura	**Nombre**	Técnicas geoanalíticas
	Nombre en Inglés	Geoanalytic techniques
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	Pensamiento crítico
	Área de conocimiento vinculada	(1) Cristalografía y Mineralogía; y (2) Petrología y Geoquímica
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Almacenamiento geológico
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No

	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Estratigrafía
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Aspectos éticos de la Geología aplicada
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	La gestión ambiental en Geología aplicada
	Nombre en Inglés	Environmental management in applied Geology
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Ecología
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Tratamiento de datos en geología aplicada
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Petrología y Geoquímica
	Observaciones	

Materia	Hidrología	
Asignatura	**Nombre**	Hidrología superficial y subterránea
	Nombre en Inglés	Hydrology and Hydrogeology
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	Autoaprendizaje permanente
	Área de conocimiento vinculada	Ingeniería de la Construcción
	Observaciones	El área de conocimiento hace referencia a que el profesor responsable es de Ingeniería en la EUPLA.

Materia	Trabajo fin de máster	
Asignatura	**Nombre**	Trabajo fin de máster
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Trabajo fin de Máster
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	18
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Cristalografía y Mineralogía; (2) Ecología; (3) Estratigrafía; (4) Geodinámica Externa; (5) Geodinámica Interna; (6) Ingeniería de la Construcción; (7) Ingeniería Química; y (8) Petrología y Geoquímica
	Observaciones	Las áreas vinculadas hacen referencia al profesorado que puede dirigir TFM, que es el de las áreas del Departamento de CC Tierra y de lás áreas del profesorado que participa como docente (áreas de Ecología, Tecnologías del medio ambiente y de la EUPLA).

Módulo	Ingeniería geológica

Materia	Mecánica de rocas: aplicaciones	
Asignatura	**Nombre**	Estabilidad de taludes
	Nombre en Inglés	Slope stability
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso

	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	
Asignatura	**Nombre**	Mecánica de rocas avanzada
	Nombre en Inglés	Advanced rock mechanics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	Obligatoria para la especialidad de "Geología aplicada a la Ingeniería"
Asignatura	**Nombre**	Sismotectónica y riesgo sísmico
	Nombre en Inglés	Seismotectonics and seismic hazard
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	Literatura científica en inglés.

Materia	Mecánica de suelos	
Asignatura	**Nombre**	Geotermia somera
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	Inglés para la literatura científica.
Asignatura	**Nombre**	Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Geodinámica Interna
	Observaciones	

Módulo	Interdisciplinar

Materia	Interdisciplinar	
Asignatura	**Nombre**	Interdisciplinar
	Nombre en Inglés	
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Español
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	
	Observaciones	

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS

Asignatura	Geoestadística, teledetección y GIS

CON-1. Conocer los fundamentos de los sistemas de información geográfica (SIG) para recopilar, gestionar, analizar y representar datos geológicos.

- Preparar mapas geológicos a partir de mapas digitalizados y georeferenciados.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos geológicos usando las técnicas gráficas, de gestión y tratamiento adecuadas en un Sistema de Información Geográfica.

HAB-4. Manejar con soltura el software de tipo SIG para volcar los datos geológicos tomados sobre el terreno y confeccionar mapas temáticos.

- Conocer cómo obtener las imágenes satélite y la información en bandas para extraer información geológica entre otras.

HAB-10. Aplicar las herramientas estadísticas, de análisis y de procesado más apropiadas a los datos recogidos en el campo o en el laboratorio para extraerles la máxima información y sustentar las conclusiones alcanzadas.

- Manejar las principales técnicas determinísticas de interpolación espacial, conociendo sus ventajas y limitaciones.
- Realizar análisis exploratorios y confirmatorios de un conjunto de datos y de interpretar los resultados.
- Elaborar modelos de predicción estocástica ajustados a datos espaciales.

- Conocer y Realizar las composiciones de color verdadero y falso para aplicarlo a exploración, contaminación, alteración del terreno

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

- Realizar acciones individuales o colectivas para lograr el progreso de la sociedad y la mejora del planeta.

Asignatura	Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente

CON-3. Conocer los principales métodos geofísicos de exploración del subsuelo y sus aplicaciones en ingeniería y medio ambiente.

- Aplicar los métodos de prospección geofísica al subsuelo superficial y profundo, para relacionar parámetros físicos con la estructura y propiedades de suelos y rocas
- Manejar los aparatos utilizados normalmente en prospección geofísica: gravimétrica, magnética, eléctrica, electromagnética (GPR) y sísmica de maza
- Conocer las bases y los fundamentos de la reconstrucción 3D.

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

- Aplicar algoritmos de modelización inversa y de interpretar las anomalías gravimétricas y magnéticas de pequeña y gran escala.

HAB-8. Aplicar los conocimientos de Geología a la resolución de problemas de Ingeniería geológica o Geología ambiental.

- Interpretar perfiles de sísmica de refracción y aplicarlos a la interpretación de la estructura del subsuelo.
- Interpretar perfiles de prospección eléctrica y electromagnética y aplicarlos a la interpretación de la estructura del subsuelo.
- Trabajar con mapas de anomalías gravimétricas y magnéticas de zonas concretas y de interpretarlos en términos geológicos.
- Interpretar perfiles de reflexión sísmica en términos geológicos y aplicarlos al conocimiento geológico de una región, combinándolos con la magnetometría y la gravimetría.
- Interpretar diagrafías y aplicarlas a la prospección sísmica.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

- Asumir riesgos utilizando estrategias que permitan prever y evaluar los resultados.

Asignatura	Hidrología superficial y subterránea

CON-4. Conocer los fundamentos del flujo de agua en medios granulares y fracturados y su aplicación a problemas de ingeniería geológica y contaminación ambiental.

- Plantear y resolver los principales problemas hidrológicos que pueden existir en relación a una obra de Ingeniería en su fase de proyecto.
- Parametrizar las principales propiedades de los acuíferos a partir de ensayos de bombeo mediante métodos analíticos.

HAB-7. Evaluar los riesgos relacionados con las aguas superficiales y las subterráneas en el contexto del cambio climático.

- Realizar los cálculos de hidrología superficial necesarios para el posterior dimensionamiento de los elementos de drenaje de una obra de ingeniería, en distintas condiciones de precipitación.
- Calcular caudales que puedan afectar a obras subterráneas mediante el diseño de redes de flujo.

HAB-9. Aplicar los conocimientos de otras ciencias a la resolución de problemas de Geología aplicada.

- Realizar análisis de peligrosidad de inundación por lluvias

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Interpretar las condiciones del medio hidrogeológico a partir de la información existente

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

- Ser eficiente en la selección de los recursos de aprendizaje multidisciplinar que permitan la mejora de empleo o el desarrollo personal

Asignatura	Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo

HAB-1. Aplicar los conocimientos de Geología a la identificación de materiales y estructuras en el campo con el objetivo de plasmarlos en un mapa geológico de orientación aplicada.

- Utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios básicos de la Geología aplicados sobre el terreno.
- Conocer los problemas derivados de la selección de puntos de muestreo, su localización, precisión o incertidumbre de las medidas, registro y análisis de los datos propios tomados en el campo

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

- Observar, analizar, medir y sintetizar procesos geológicos.
- Discutir y ser crítico en la obtención, análisis e interpretación de datos ligados al análisis de estudios y casos prácticos concretos

HAB-3. Explicar y justificar correctamente la información geológica relevante a otros profesionales del ámbito de la ingeniería o la gestión ambiental.

- Planificar, realizar investigaciones y tareas específicas de campo para toma de datos y contrastar sus datos con otros de tipo bibliográfico.
- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica, para diversos tipos de audiencia.

HAB-6. Sintetizar los conocimientos y conclusiones en informes escritos y presentaciones orales.

HAB-8. Aplicar los conocimientos de Geología a la resolución de problemas de Ingeniería geológica o Geología ambiental.

- Proponer, a partir de datos y observaciones propias, ideas e hipótesis de trabajo sobre los rasgos geológicos de un sector o área de trabajo.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- Empatizar con las personas del equipo tanto en cuestiones que tienen relación con las tareas como con las relaciones interpersonales.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

- Saber mediar de manera propositiva ante situaciones de disenso buscando los puntos de encuentro y valorando la diferencia de opinión.

Asignatura	Técnicas geoanalíticas

CON-2. Adquirir los conocimientos básicos sobre el fundamento teórico y las aplicaciones de las técnicas analíticas más habituales para caracterizar geomateriales en ingeniería geológica y geología ambiental.

- Seleccionar la/s técnicas necesarias para resolver cuestiones y problemas en relación con la geología aplicada.

HAB-5. Capacidad de seleccionar la técnica analítica más adecuada para obtener la información necesaria en función del problema planteado y el geomaterial a caracterizar.

- Preparar las muestras de modo adecuado para cada técnica

HAB-10. Aplicar las herramientas estadísticas, de análisis y de procesado más apropiadas a los datos recogidos en el campo o en el laboratorio para extraerles la máxima información y sustentar las conclusiones alcanzadas.

- Interpretar los resultados y su utilidad.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Mostrar una actitud crítica ante la multiplicidad de puntos de vista y disciplinas implicadas en un determinado evento, concepto o información.

Asignatura	Almacenamiento geológico

HAB-1. Aplicar los conocimientos de Geología a la identificación de materiales y estructuras en el campo con el objetivo de plasmarlos en un mapa geológico de orientación aplicada.

- Conoce los distintos medios geológicos capaces de actuar como almacenes geológicos y los diferentes tipos de almacenes geológicos.

HAB-8. Aplicar los conocimientos de Geología a la resolución de problemas de Ingeniería geológica o Geología ambiental.

- Conoce las distintas propiedades que condicionan la idoneidad de un almacén geológico y es capaz de evaluar si una formación rocosa (en su contexto) determinada es viable como almacén
- Conoce las diferentes técnicas de prospección de lugares idóneos, su caracterización y la evaluación del comportamiento futuro de los almacenes geológicos.

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

Asignatura	Aspectos éticos de la Geología aplicada

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

- Mantener los criterios de objetividad y honestidad en el trabajo profesional, especialmente en aquellos casos que se enmarcan en conflictos de intereses, desarrollando la empatía necesaria para comprender los distintos puntos de vista pero evitando someterse a intereses de parte.
- Conocer y asumir los principios de precaución, sostenibilidad, responsabilidad social y geoconservación.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

- Contribuir eficazmente a proyectos e iniciativas que materialicen el valor de la Geología para al uso racional y sostenible de los recursos del Planeta, la protección medioambiental y la prevención de riesgos naturales.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Ponderar con sentido crítico aquellos aspectos deontológicos que puedan contener contradicciones o ambigüedades producto de condicionantes históricos, políticos, económicos, administrativos y sociales.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

- Abordar el trabajo profesional con el mismo rigor que se exige en cualquier trabajo científico.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

- Conocer y asumir el código deontológico del Colegio Oficial de Geólogos, y conocer otros códigos de profesiones afines.

Asignatura	Estabilidad de taludes

CON-3. Conocer los principales métodos geofísicos de exploración del subsuelo y sus aplicaciones en ingeniería y medio ambiente.

CON-99. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada a la ingeniería.

- Conocer la tipología y casuística de movimientos de ladera en diferentes contextos geológicos y climáticos.

HAB-99. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada a la ingeniería.

- Encontrar la solución óptima y proponer remediaciones para los tipos de movimientos encontrados o para la prevención de los mismos.
- Analizar la problemática de los movimientos y calcular las condiciones de estabilidad en diferentes circunstancias.
- Contribuir de forma eficaz al análisis integral de las problemáticas asociadas a la estabilidad de taludes y laderas naturales.

Asignatura	Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Medir o estimar los principales flujos hídricos de un sistema agrario.

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Realizar balances de agua en cuencas hidrológicas de regadío.
- Evaluar el uso del agua mediante el cálculo de índices de calidad del riego.
- Cuantificar la carga de contaminantes naturales (sales) y antrópicos (agroquímicos) exportados por sistemas agrarios.
- Evaluar la contaminación inducida mediante indicadores de contaminación por sales y por nitratos.
- Analizar e interpretar datos geoquímicos en relación a la salinización de aguas inducida por los retornos de riego.
- Analizar e interpretar datos agronómicos (manejo del riego y fertilización) en relación al impacto inducido por agroquímicos.
- Analizar de manera cuantitativa los procesos geoquímicos de salinización mediante la modelización con Phreeqc.

- Automatizar los cálculos agroambientales por medio de software específico para la Evaluación Medioambiental de Regadíos (EMR).

Asignatura	Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Reconocer los diferentes tipos de contaminantes en aguas y suelos
- Explicar los mecanismos por los que los contaminantes son transportados y transformados en el medio ambiente
- Entender la contaminación desde el punto de vista de la gestión de riesgos.

HAB-10. Aplicar las herramientas estadísticas, de análisis y de procesado más apropiadas a los datos recogidos en el campo o en el laboratorio para extraerles la máxima información y sustentar las conclusiones alcanzadas.

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Planificar una campaña de muestreo para evaluar la contaminación de un área.
- Seleccionar las técnicas analíticas más idóneas para un problema de contaminación dado.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

Asignatura	Geotermia somera

CON-99. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada a la ingeniería.

- Conocer las relaciones generales de intercambio de calor en el subsuelo en distintos contextos geológicos.
- Conocer y valorar acuíferos someros para su aprovechamiento en climatización de edificios.

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

HAB-3. Explicar y justificar correctamente la información geológica relevante a otros profesionales del ámbito de la ingeniería o la gestión ambiental.

HAB-99. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada a la ingeniería.

- Identificar y cartografiar el flujo térmico.
- Valorar el potencial geotérmico de una zona en su parte somera.
- Conocer los procedimientos de seguimiento y problemas potenciales en relación a la explotación de geotermia somera.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura	Impacto minero y restauración

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Identificar diferentes grados de contaminación de suelos, sedimentos y aguas causados por actividades mineras activas.
- Identificar el grado de contaminación de zonas mineras abandonadas y aplicar las medidas prácticas de probada eficacia de remediación y restauración.

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas producidas por la actividad minera.
- Seleccionar las medidas prácticas de probada eficacia de prevención y mitigación de diferentes tipos de residuos mineros a lo largo del ciclo de vida de una mina.
- Plasmar sus conocimientos y conclusiones en informes y documentos de gestión de residuos.
- Interpretar y manejar la normativa de restauración minera (Real Decreto 975/2009).
- Valorar y seleccionar las técnicas de restauración geomorfológica en minería.
- Valorar y seleccionar las técnicas de creación de tecnosuelos en las restauraciones mineras.
- Diseñar un protocolo de evaluación de la evolución geomorfológica y edáfica de las restauraciones mineras.
- Desenvolverse para aproximarse al sector profesional de la restauración minera.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

Asignatura	La gestión ambiental en Geología aplicada

HAB-1. Aplicar los conocimientos de Geología a la identificación de materiales y estructuras en el campo con el objetivo de plasmarlos en un mapa geológico de orientación aplicada.

- Plantear actividades de Educación Ambiental en el medio natural.

HAB-8. Aplicar los conocimientos de Geología a la resolución de problemas de Ingeniería geológica o Geología ambiental.

- Aplicar la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Proponer medidas correctoras de algunos impactos de las infraestructuras lineales (autovías, líneas de ferrocarril, gaseoductos).
- Proponer medidas para el control de la erosión y la naturalización de parques fotovoltaicos.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Elaborar los apartados del medio físico en el capítulo del "inventario del medio natural" en los estudios de impacto ambiental.
- Identificar las principales infraestructuras verdes en los entornos urbanos.

Asignatura	Mecánica de rocas avanzada

CON-99. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada a la ingeniería.

- Valorar y conocer los principales ensayos de resistencia.
- Conocer y saber aplicar diferentes criterios de rotura (Mohr-Coulomb, Murrell-Bieniawski, Hoek-Brown, Úcar).
- Saber obtener los parámetros de estos criterios necesarios en modelización numérica a partir de resultados de ensayos.

- Conocer la influencia de las discontinuidades en macizos discontinuos, continuos y seudo continuos.

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

HAB-99. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada a la ingeniería.

- Manejar las principales técnicas de campo para caracterizar un macizo rocoso.
- Conocer y saber obtener las principales clasificaciones geomecánicas (GSI, RMR y variantes, Q-system y variantes, RMi).

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

Asignatura	Minerales, contaminación atmosférica y salud

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Reconocer la importancia de los minerales y contaminantes atmosféricos en la salud humana
- Identificar minerales y biominerales mediante DRX

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Describir las propiedades de los minerales de las que depende su uso médico, farmacológico y/o sus efectos nocivos para la salud.
- Reconocer los parámetros de los que depende la calidad del aire y la normativa asociada
- Proponer planes de mitigación de la contaminación atmosférica
- Utilizar bases de datos meteorológicos y de calidad del aire

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura	Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones

CON-3. Conocer los principales métodos geofísicos de exploración del subsuelo y sus aplicaciones en ingeniería y medio ambiente.

CON-99. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada a la ingeniería.

- Conocer y saber utilizar las técnicas existentes de prospección geotécnica, especialmente las más utilizadas en nuestro entorno.

HAB-9. Aplicar los conocimientos de otras ciencias a la resolución de problemas de Geología aplicada.

HAB-99. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada a la ingeniería.

- Definir y proyectar las técnicas idóneas en cada caso específico de forma eficaz tanto desde el punto de vista económico como técnico.
- Analizar con sentido geológico los resultados obtenidos en diferentes casos a partir de los métodos de prospección.
- Integrar los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos a partir de las técnicas existentes dentro del estudio geotécnico.
- Utilizar todos los datos y resultados en el informe geotécnico final.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

Asignatura	Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Distinguir las características de los metales, minerales y materiales naturales para ser considerados fundamentales o estratégicos.
- Reconocer qué rocas, minerales y elementos químicos son considerados recursos estratégicos para la sociedad y sus aplicaciones.
- Indicar los principales tipos de yacimientos de minerales y metales estratégicos y arcillas industriales, así como sus características y contexto geológico.
- Identificar fuentes secundarias o alternativas de minerales y elementos estratégicos
- Caracterizar minerales estratégicos y arcillas industriales mediante distintas técnicas analíticas.

HAB-2. Planificar e implementar la fase de trabajo de campo de un estudio de Geología aplicada.

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Justificar la necesidad de acceso a los recursos y la sostenibilidad como factores clave para la resiliencia de las sociedades actuales.

Asignatura	Remediación de aguas y suelos

CON-98. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada al medio ambiente.

- Conocer las operaciones y los procesos que se emplean en el control de la contaminación de aguas y suelos y su aplicación al tratamiento In situ y Ex situ
- Conocer la configuración de ciertas instalaciones de tratamiento de aguas y suelos contaminados, relacionadas con los casos de estudio

HAB-9. Aplicar los conocimientos de otras ciencias a la resolución de problemas de Geología aplicada.

HAB-98. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada al medio ambiente.

- Realizar determinados ensayos a escala de laboratorio de descontaminación de aguas y suelos e interpretar los resultados obtenidos
- Identificar los subproductos generados durante la aplicación de tratamientos de aguas y suelos y proponer alternativas para su gestión y destino final
- Trabajar con determinadas herramientas informáticas de simulación de procesos para la remediación de la contaminación ambiental

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura	Sismotectónica y riesgo sísmico

CON-99. Manejar los conceptos y teorías que permitan profundizar en el desarrollo de tareas relacionadas con la geología aplicada a la ingeniería.

- Conocer y valorar el comportamiento de las fallas sismogénicas.

HAB-9. Aplicar los conocimientos de otras ciencias a la resolución de problemas de Geología aplicada.

HAB-99. Dominar las habilidades necesarias para abordar con solvencia trabajos vinculados a la geología aplicada a la ingeniería.

- Identificar y cartografiar fallas activas utilizando criterios estructurales y geomorfológicos.
- Reconstruir el historial de movimientos de una falla activa a partir de la metodología paleosísmica.
- Valorar la peligrosidad sísmica a partir de criterios deterministas y probabilistas.
- Conocer los procedimientos de gestión y mitigación del riesgo sísmico, en particular la normativa de construcción sismorresistente.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura	Tratamiento de datos en geología aplicada

HAB-10. Aplicar las herramientas estadísticas, de análisis y de procesado más apropiadas a los datos recogidos en el campo o en el laboratorio para extraerles la máxima información y sustentar las conclusiones alcanzadas.

- Realizar un análisis descriptivo de un conjunto de datos utilizando las técnicas gráficas y numéricas adecuadas e interpretar los resultados
- Realizar un análisis estadísticos e interpretación de resultados
- Almacenar y gestionar conjuntos de datos mediante el uso de bases de datos (EPOS)

Asignatura	Trabajo fin de máster

HAB-6. Sintetizar los conocimientos y conclusiones en informes escritos y presentaciones orales.

- Saber estructurar un trabajo de manera que resulte coherente.
- Plasmar sus conocimientos en una memoria escrita y defenderlos oralmente ante una audiencia experta.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

- Diseñar y desarrollar un trabajo de geología con autonomía.
- Analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de diferentes técnicas y de transmitir y argumentar las interpretaciones generadas a partir de los mismos.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

- Aplicar las técnicas aprendidas en el máster para la resolución, total o parcial, de un problema.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

- Conocer los aspectos básicos, tanto teóricos como prácticos, relacionados con el tema de trabajo elegido para su síntesis.

Asignatura	Interdisciplinar

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

10. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LA TITULACIÓN

10.1 Distribución de Asignaturas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados.

Curso 1					
Semestre 1			**Semestre 2**		
Asignaturas	**Tipo**	**ECTS**	**Asignaturas**	**Tipo**	**ECTS**
Geoestadística, teledetección y GIS	OB	6	Almacenamiento geológico	OP	3
Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente	OB	6	Aspectos éticos de la Geología aplicada	OP	3
Hidrología superficial y subterránea	OB	6	Estabilidad de taludes	OP	3
Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo	OB	6	Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos	OP	3
Técnicas geoanalíticas	OB	6	Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos	OP	3
			Geotermia somera	OP	3
			Impacto minero y restauración	OP	3
			La gestión ambiental en Geología aplicada	OP	3
			Mecánica de rocas avanzada	OP	3
			Minerales, contaminación atmosférica y salud	OP	3
			Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones	OP	3
			Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales	OP	3
			Remediación de aguas y suelos	OP	3
			Sismotectónica y riesgo sísmico	OP	3
			Tratamiento de datos en geología aplicada	OP	3
			Trabajo fin de máster	TFM	18

Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres		
Interdisciplinar	OP	6
Asignaturas anuales		
	Total ECTS Curso 1	99

10.2 Oferta Total de Asignaturas Optativas

Asignaturas	Curso	Semestre	ECTS
Almacenamiento geológico	Primer curso	Segundo semestre	3
Aspectos éticos de la Geología aplicada	Primer curso	Segundo semestre	3
Estabilidad de taludes	Primer curso	Segundo semestre	3
Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos	Primer curso	Segundo semestre	3
Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos	Primer curso	Segundo semestre	3
Geotermia somera	Primer curso	Segundo semestre	3
Impacto minero y restauración	Primer curso	Segundo semestre	3
La gestión ambiental en Geología aplicada	Primer curso	Segundo semestre	3
Mecánica de rocas avanzada	Primer curso	Segundo semestre	3
Minerales, contaminación atmosférica y salud	Primer curso	Segundo semestre	3
Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones	Primer curso	Segundo semestre	3
Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales	Primer curso	Segundo semestre	3
Remediación de aguas y suelos	Primer curso	Segundo semestre	3
Sismotectónica y riesgo sísmico	Primer curso	Segundo semestre	3
Tratamiento de datos en geología aplicada	Primer curso	Segundo semestre	3
Interdisciplinar	Primer curso	Cualquier semestre	6

10.3 Distribución de Asignaturas por Especialidades

Denominación Especialidad

Geología aplicada a la Ingeniería (12 ECTS)

Asignaturas de la Especialidad	ECTS
Estabilidad de taludes	3
Geotermia somera	3
Mecánica de rocas avanzada	3
Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones	3
Sismotectónica y riesgo sísmico	3
Trabajo fin de máster	18

Geología aplicada al Medio Ambiente (12 ECTS)

Asignaturas de la Especialidad	ECTS
Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos	3
Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos	3
Impacto minero y restauración	3
Minerales, contaminación atmosférica y salud	3
Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales	3
Remediación de aguas y suelos	3
Trabajo fin de máster	18

Recorrido propio (sin especialidad) (12 ECTS)

Asignaturas de la Especialidad	ECTS
Estabilidad de taludes	3
Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos	3
Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos	3
Geotermia somera	3
Impacto minero y restauración	3
Mecánica de rocas avanzada	3
Minerales, contaminación atmosférica y salud	3
Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones	3
Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales	3

Remediación de aguas y suelos	3
Sismotectónica y riesgo sísmico	3
Trabajo fin de máster	18

11. ÁREAS DE CONOCIMIENTO VINCULADAS

Asignaturas	Áreas de conocimiento vinculadas
Geoestadística, teledetección y GIS	Geodinámica Interna
Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente	Geodinámica Interna
Hidrología superficial y subterránea	Ingeniería de la Construcción
Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo	(1) Estratigrafía; y (2) Geodinámica Interna
Técnicas geoanalíticas	(1) Cristalografía y Mineralogía; y (2) Petrología y Geoquímica
Almacenamiento geológico	Estratigrafía
Aspectos éticos de la Geología aplicada	Geodinámica Interna
Estabilidad de taludes	Geodinámica Interna
Evaluación agroambiental: salinización y contaminación por agroquímicos	Petrología y Geoquímica
Fundamentos de la contaminación de aguas y suelos	Petrología y Geoquímica
Geotermia somera	Geodinámica Interna
Impacto minero y restauración	(1) Cristalografía y Mineralogía; y (2) Ecología
La gestión ambiental en Geología aplicada	Ecología
Mecánica de rocas avanzada	Geodinámica Interna
Minerales, contaminación atmosférica y salud	Cristalografía y Mineralogía
Prospección geotécnica y geotecnia de cimentaciones	Geodinámica Interna
Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales	Cristalografía y Mineralogía
Remediación de aguas y suelos	Ingeniería Química
Sismotectónica y riesgo sísmico	Geodinámica Interna
Tratamiento de datos en geología aplicada	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Petrología y Geoquímica
Trabajo fin de máster	(1) Cristalografía y Mineralogía; (2) Ecología; (3) Estratigrafía; (4) Geodinámica Externa; (5) Geodinámica Interna; (6) Ingeniería de la Construcción; (7) Ingeniería Química; y (8) Petrología y Geoquímica

Interdisciplinar	Sin áreas de conocimiento vinculadas

12. ASIGNATURAS PUNTO DE CONTROL DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Denominación competencia transversal
Democracia y sostenibilidad

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Geoestadística, teledetección y GIS	6

Trabajo en equipo

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo	6

Pensamiento crítico

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Técnicas geoanalíticas	6

Inteligencia emocional

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Introducción a la Geología aplicada: trabajo de campo	6

Innovación y creatividad

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente	6

Autoaprendizaje permanente

Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
Hidrología superficial y subterránea	6

13. TABLA DE ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS

PLAN DE ESTUDIOS 1393/2007		PLAN DE ESTUDIOS 822/2021	
Asignaturas	**ECTS**	**Asignaturas**	**ECTS**
	6.0	(1) Fundamentos de la contaminación de	6.0

Contaminación		aguas y suelos (3 ECTS); y (2) Remediación de aguas y suelos (3 ECTS)	
Tratamiento, representación y modelización de datos geológicos	9.0	(1) Geoestadística, teledetección y GIS (6 ECTS); y (2) Tratamiento de datos en geología aplicada (3 ECTS)	9.0
Almacenes Geológicos	3.0	Almacenamiento geológico	3.0
Geología del subsuelo	6.0	Geofísica aplicada a la ingeniería y el medio ambiente	6.0
La geotermia y sus aplicaciones	3.0	Geotermia somera	3.0
Mineralogía aplicada	3.0	Recursos minerales y estratégicos y arcillas industriales	3.0
Métodos y técnicas en Geología	9.0	Técnicas geoanalíticas	6.0
Caracterización de materiales geológicos: técnicas y aplicaciones	3.0	Técnicas geoanalíticas	6.0

Observaciones: Las asignaturas del PLAN 624 (1393/2007) que no tienen equivalencia en el nuevo plan son: Comunicación científica y técnica, Paleontología y dinámica de la biosfera, Cambios climáticos, eventos asociados y registro geológico, Estudio integrado de cuencas.

14. HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Versión: v1.0 (14/05/2025)

Fecha de aprobación en Comisión de Garantía de Calidad:

Fecha de aprobación en Junta de Centro:

Fecha de aprobación en Comisión de Estudios de Posgrado: