



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Linares

Gestión de tratamientos de residuos mineros

2024-2025

Máster Universitario en Ingeniería de minas



GRUEA

SERVICIOS ACADÉMICOS

SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

INFORMACIÓN GENERAL

OPERACIONES

Inicio > Servicios académicos > Guías docentes UJA



Acceso Mayores 40

Guías docentes UJA

Horarios de tutorías

Llamamientos PAU

Movilidad (Coordinador)

P.O.D.

Solicitud bilingüismo

Guía docente 2024-25 - 77412019 - Gestión de tratamientos de residuos mineros

[Volver](#)

TITULACIÓN: Máster Univ. en Ingeniería de minas
CENTRO: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
CURSO: 2024-25
ASIGNATURA: Gestión de tratamientos de residuos mineros

GUÍA DOCENTE

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Gestión de tratamientos de residuos mineros

CÓDIGO: 77412019

CURSO ACADÉMICO: 2024-25

TIPO: Obligatoria

Créditos ECTS: 3.0

CURSO: 1

CUATRIMESTRE: PC

WEB: <https://platea.ujaen.es>

2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: MARTÍNEZ MARTÍNEZ, SERGIO

IMPARTE: Teoría [Profesor responsable]

DEPARTAMENTO: U121 - INGENIERÍA MECÁNICA Y MINERA

ÁREA: 295 - EXPLOTACIÓN DE MINAS

N. DESPACHO: D - D-022

E-MAIL: smartine@ujaen.es

TLF: 953648584

TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/73914>

URL WEB: <https://www.ujaen.es/departamentos/ingmec/contactos/martinez-martinez-sergio>

ORCID: -

NOMBRE: Grande Gil, José Antonio

E-MAIL: grangil@uhu.es

TLF: 959217346

URL WEB: -

INSTITUCIÓN: UHU

NOMBRE: Benítez Carrillo, Francisco José

E-MAIL: pacobenitez9@gmail.com

TLF: -

URL WEB: -

INSTITUCIÓN: -

NOMBRE: López Sánchez, Manuel

E-MAIL: um1losam@uco.es

TLF: 957213042

URL WEB: -

INSTITUCIÓN: UCO

3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES

PRERREQUISITOS:

Asignatura obligatoria que se encuentra dentro del Módulo de Formación Tecnológica (51 ECTS), dentro de la Materia Tecnologías Medioambientales, que esta compuesta por dos asignaturas. Se imparte en el curso 1, cuatrimestre 1.

CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

La asignatura se enmarca en el primer curso de máster para dar cobertura a un espacio por definir en profundidad al tratarse la actividad generadora de los mayores impactos asociados a la actividad extractiva.

RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

Se recomienda que los alumnos hayan cursado previamente las asignaturas Fundamentos Geológicos, Geología, El agua en la Minería y Técnicas Mineralúrgicas y Tratamiento de Rocas.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

código	Denominación de la competencia
COM02	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
COM03	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
COM07	Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
COM10	Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
COM12	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
COM21	Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
COM23	Sensibilización en temas medioambientales.
COM24	Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas.
COM32	Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).

Resultados de aprendizaje

Resultado HD09	Conoce todo lo relativo a la reducción, tratamiento, recuperación y eliminación de residuos mineros. Sabe aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo de planes de gestión de tratamientos de residuos mineros.
-----------------------	--

5. CONTENIDOS

C-09 Caracterización de residuos mineros. Clasificación de instalaciones y seguridad. Actividades generadoras. Rehabilitación y valorización de pasivos ambientales. Metodologías de monitorización y modelización ambiental en medios mineros.

Tema 1. La minería como motor de desarrollo y generación de residuos.

- Concepto de Residuo Minero.
- Fases y gestión de residuos.
- Implicaciones ambientales.

Tema 2. Residuos mineros: residuos radiactivos y no radiactivos.

- Tipos de Residuos Mineros.
- Actividades generadoras.
- Tipologías de estructuras.
- Problemas de estabilidad físico-química de las estructuras.
- Áreas de acumulación de residuos mineros

Tema 3. Monitorización de espacios afectados por la presencia de residuos.

- Indicadores de afección.
- Relaciones causa-efecto.
- Evolución espacial y temporal del proceso contaminante.
- Mapas de riesgos.

Tema 4. Herramientas de modelización ambiental en espacios mineros.

- Estadística clásica.
- Lógica borrosa.
- Aplicaciones.

Tema 5. Sostenibilidad en Minería.

- La minería circular como alternativa al tratamiento de residuos.
- Metales base presentes en escombreras potencialmente reintroducibles en el ciclo productivo.
- REE y elementos de interés estratégico: Una clave para la aplicación de economía circular en minería.
- Legislación.

6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo	7.5	17.5	25.0	1.0	▪ COM02 ▪ COM03 ▪ COM07 ▪ COM10 ▪ COM12
A2 - Clases en grupos de prácticas	15.0	35.0	50.0	2.0	▪ COM21 ▪ COM23 ▪ COM24 ▪ COM32
TOTALES:	22.5	52.5	75.0	3.0	

INFORMACIÓN DETALLADA:**Actividades formativas:**

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

Desarrollo y justificación:

Se impartirán clases magistrales relativas al contenido recogido en el programa y se plantearán problemas y ejercicios prácticos que deberán resolver los alumnos bajo la supervisión y tutoría del profesor. Se propondrá la presentación de un trabajo individual relativo a la caracterización de residuos mineros en alguna explotación de nuestro entorno, además de la caracterización, el alumno deberá plantear soluciones de intervención sobre los residuos en estudio. El seguimiento de los trabajos se hará durante las horas de clase con el apoyo de los horarios de tutoría. El Examen teórico será escrito a final de curso y versará sobre el contenido de la asignatura.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Conceptos teóricos de la materia	Dominio de conocimientos	Examen	40.0%
Realización de trabajos, casos o ejercicios	Realización de trabajos	Defensa	30.0%
Prácticas de laboratorio/campo/uso de herramientas TIC	Realización de prácticas	Defensa	30.0%

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial

INFORMACIÓN DETALLADA:

Convocatoria I (Febrero/Junio):

El alumno podrá escoger entre dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo comunicará al profesor responsable presencialmente, por escrito o mediante e-mail. La comunicación se deberá realizar en plazo y el alumno, como garantía de recepción de sus intenciones, recibirá el correspondiente acuse de recibo por e-mail.

La ponderación establecida en la calificación final del alumno para el sistema de evaluación continua es:

-Examen de Teoría/Problemas: 40 % (CE1, CE9, CB7).

-Defensa de Prácticas: 30 % (CB8, CT4, CT6).

-Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 30 % (CE1, CE9, CG2, CG5, CG7).

La ponderación establecida en la calificación final del alumno para el sistema de evaluación única final es:

100% examen. En este examen se evaluarán los conceptos teórico-prácticos impartidos en la asignatura. (CE1, CE9, CG2, CG5, CG7, CB7, CB8, CT4, CT6).

Los requisitos mínimos para la obtención de la mención de "Matrícula de Honor" son obtener una calificación de sobresaliente (10) en todas y cada una de las actividades de evaluación.

Convocatoria II (Julio):

Evaluación única final donde el examen pondera un 100%. En este examen se evaluarán los conceptos teórico-prácticos impartidos en la asignatura. (CE1, CE9, CG2, CG5, CG7, CB7, CB8, CT4, CT6).

Convocatoria III (Noviembre):

Evaluación única final donde el examen pondera un 100%. En este examen se evaluarán los conceptos teórico-prácticos impartidos en la asignatura. (CE1, CE9, CG2, CG5, CG7, CB7, CB8, CT4, CT6).

Convocatoria extraordinaria Diciembre:

Evaluación única final donde el examen pondera un 100%. En este examen se evaluarán los conceptos teórico-prácticos impartidos en la asignatura. (CE1, CE9, CG2, CG5, CG7, CB7, CB8, CT4, CT6).

Evaluación única final:

Evaluación única final donde el examen pondera un 100%. En este examen se evaluarán los conceptos teórico-prácticos impartidos en la asignatura. (CE1, CE9, CG2, CG5, CG7, CB7, CB8, CT4, CT6).

8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA [\(Accede a la bibliografía a travº s del descubridor de la Biblioteca\)](#)

ESPECÍFICA O BÁSICA:

- Recursos minerales y medio ambiente: una herencia que gestionar y un futuro que construir. Edición: -. Autor: Grande J.A., Dávila, J.M., Fortes, J.C., Santisteban, M., Sarmiento, A.M., Córdoba F., Leiva M., de la torre, M.L., Jiménez A., Díaz-Curiel J., Bisoca B, Luís A.T., Durães N., Ferreira da Silva E., Ri [\(C. Biblioteca\)](#)
- Acidificación de suelos y aguas : problemas y soluciones . Edición: -. Autor: Baretino, Daniel.. Editorial: Instituto Geológico y Minero de España [\(C. Biblioteca\)](#)
- Innovación y minería sostenible en Andalucía [Recurso electrónico] José Antonio Grande Gil. Edición: -. Autor: Grande Gil, José Antonio.. Editorial: Fundación Corporación Tecnológica de Andalucía [\(C. Biblioteca\)](#)
- Drenaje ácido de mina en la Faja Pirítica Ibérica [Recurso electrónico] : técnicas de estudio e inventario de explotaciones José Antonio Grande Gil (ed.). Edición: -. Autor: Grande Gil, José Antonio, director de la publicación. Editorial: Servicio de Publicaciones, Universidad de Huelva [\(C. Biblioteca\)](#)
- Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sostenible. Edición: -. Autor: Publicación de las Naciones Unidas [\(C. Biblioteca\)](#)
- Tratamientos pasivos de drenajes ácidos de mina: estado actual y perspectivas de futuro. Edición: -. Autor: López-Pamo, E., Aduvire, O., Baretino, D.. Editorial: Boletín Geológico y Minero, 113 (1), 3-21

(C. Biblioteca)

- Acid mine drainage remediation options: a review. Edición: -. Autor: Johnson, D.B., Hallberg, K.B. . Editorial: Science of the Total Environment, 338, 3-14 **(C. Biblioteca)**
- Metodología para la realización de un inventario de instalaciones de residuos mineros cerradas o abandonadas. Edición: -. Autor: Instituto Geológico y Minero de España **(C. Biblioteca)**
- Diagnóstico sobre la situación del sector minero andaluz y sus tendencias como base de apoyo a la redacción de la Estrategia Minera de Andalucía 2014- 2020. Edición: -. Autor: Secretaría General de Innovación, Industria y Energía **(C. Biblioteca)**
- Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts. Springer-Verlag Berlin.. Edición: -. Autor: Calvache, M. L. y Duque, C. **(C. Biblioteca)**
- Drenaje ácido de mina en la Faja Pirítica Ibérica [Recurso electrónico] : técnicas de estudio e inventario de explotaciones José Antonio Grande Gil (ed.). Edición: -. Autor: Grande Gil, José Antonio, director de la publicación. Editorial: Servicio de Publicaciones, Universidad de Huelva **(C. Biblioteca)**

GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- Study of the transit and attenuation of pollutants in a water reservoir receiving acid mine drainage in the Iberian pyrite belt (SW Spain). Edición: -. Autor: Santisteban, M., Grande, J.A., De La Torre, M.L., Valente, T., Perez-Ostale, E., Garcia-Pérez, M. . Editorial: Water Science and Technology: Water Supply, 16 (1), pp. 128-134
- Relationships between sources of acid mine drainage and the hydrochemistry of acid effluents during rainy season in the Iberian Pyrite Belt . Edición: -. Autor: Pérez-Ostale, E., Grande, J.A., Valente, T., De La Torre, M.L., Santisteban, M., Fernández, P., Diaz-Curiel, J. . Editorial: Water Science and Technology, 73 (2), pp. 345-354 **(C. Biblioteca)**
- Fuzzy Intelligence Approach for Modeling the Migration of Contaminants in a Reservoir Affected by AMD Pollution [Ein Fuzzy-Logik-Ansatz zur Modellierung des Schadstofftransports in einem durch Sauerwasser beeinflussten Stausee]. Edición: -. Autor: Santisteban, M., Grande, J.A., de la Torre, M.L., Valente, T., Perez-Ostale, E., Cerón, J.C., Aroba, J. . Editorial: Mine Water and the Environment, 34 (3), pp. 352-360 **(C. Biblioteca)**
- Acid mine drainage in semi-arid regions: The extent of the problem in the waters of reservoirs in the Iberian Pyrite Belt (SW Spain). Edición: -. Autor: Santisteban, M., Grande, J.A., De La Torre, M.L., Valente, T., Cerón, J.C.. Editorial: Hydrology Research, 46 (1), pp. 156-167 **(C. Biblioteca)**
- Relationships Between Conductivity and pH in Channels Exposed to Acid Mine Drainage Processes: Study of a Large Mass of Data Using Classical Statistics. Edición: -. Autor: Grande, J.A., Jiménez, A., Borrego, J., de la Torre, M.L., Gómez, T. . Editorial: Water Resources Management, 24 (15), pp. 4579-4587 **(C. Biblioteca)**
- Characterization of AMD pollution in the River Tinto (SW Spain). Geochemical comparison between generating source and receiving environment. Edición: -. Autor: De La Torre, M.L., Grande, J.A., Graiño, J., Gómez, T., Cerón, J.C.. Editorial: Water, Air, and Soil Pollution, 216 (1-4), pp. 3-19 **(C. Biblioteca)**
- Impact of acid mine drainage on the hydrogeochemical characteristics of the Tinto-Odiel estuary (SW Spain) . Edición: -. Autor: Carro, B., Borrego, J., López-González, N., Grande, J.A., Gómez, T., de la Torre, M.L., Valente, T.. Editorial: Journal of Iberian Geology, 37 (1), pp. 87-96 **(C. Biblioteca)**

9. CRONOGRAMA

Primer curso.

1º Cuatrimestre.

10. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Producción y consumo responsables

INFORMACIÓN DETALLADA:

ODS-12 Producción y consumo responsable. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

12.2. Lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.

11. ESCENARIO MIXTO

Se seguirá el temario indicado en la guía docente de la asignatura.

Las clases de teoría serán impartidas online. Las prácticas de campo serán impartidas de manera presencial siempre que las condiciones lo permitan, en caso contrario, la presencialidad será sustituida por vídeos explicativos que muestren el contenido de lo que se iba a ver en campo.

-Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa. Las clases magistrales participativas se realizarán por videoconferencia haciendo uso del programa Zoom. Para incrementar la participación se abrirá un foro participativo sobre los contenidos que se estén impartiendo en cada momento.

-Sesiones de campo y laboratorio: Las prácticas de campo y laboratorio serán impartidas de manera presencial siempre que las condiciones lo permitan y su asistencia es obligatoria, en caso contrario de no poder realizarse presencialmente debido a razones de confinamiento o restricción de movilidad, la presencialidad será sustituida por vídeos explicativos que muestren el contenido de lo que se iba a ver en campo y laboratorio.

No hay modificación de los sistemas de evaluación continua ni para el sistema de evaluación única.

12. ESCENARIO NO PRESENCIAL

Se seguirá el temario indicado en la guía docente de la asignatura.

Las clases de teoría serán impartidas online. Las prácticas de campo y laboratorio serán impartidas de manera virtual siendo la presencialidad sustituida por vídeos explicativos que muestren el contenido de lo que se iba a ver en campo y laboratorio.

-Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa. Las clases magistrales participativas se realizarán por videoconferencia haciendo uso del programa Zoom. Para incrementar la participación se abrirá un foro participativo sobre los contenidos que se estén impartiendo en cada momento.

-Sesiones de campo y laboratorio: Las prácticas de campo serán impartidas de manera virtual siendo la presencialidad sustituida por vídeos explicativos que muestren el contenido de lo que se iba a ver en campo.

El examen en evaluación continua se realizara de forma online de manera síncrona.

No hay modificación de los sistemas de evaluación continua ni para el sistema de evaluación única.

En evaluación única final se realizará un examen final oral de la totalidad de los contenidos del programa formativo para la evaluación de los contenidos teóricos y prácticos. Para ello el alumnado se conectará mediante videoconferencia.

CLÁUSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS (evaluación on-line)

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

Delegado de Protección de Datos: dpo@ujaen.es

Finalidad: Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de video llamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

Legitimación: cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

Destinatarios: prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

Plazos de conservación: los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente. En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Cláusula grabación de clases PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; www.ujaen.es

Delegado de Protección de Datos (DPO): TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

Finalidad del tratamiento: Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

Plazo de conservación: Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

Legitimación: Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias): Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

Derechos: Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección

de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Campus Las Lagunillas s/n | 23071 - Jaén

[Soporte de guías docentes](#)

[Accesibilidad](#) | [Aviso legal](#) | [Sugerencias](#)

[Servicios académicos](#) | [Servicios administrativos](#) | [Extensión universitaria](#) | [Información general](#) | [Operaciones](#) |