

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1648 - Hidrología e Hidrogeología

Máster Universitario en Ingeniería de Minas  
Optativa. Curso 2

Curso Académico 2020-2021

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

|                       |  |                  |                   |                      |                   |
|-----------------------|--|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Título/s              | Máster Universitario en Ingeniería de Minas                    |                  |                   | Tipología y Curso    | Optativa. Curso 2 |
| Centro                | Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía           |                  |                   |                      |                   |
| Módulo / materia      | BLOQUE I, ESPECIALIDAD EXPLOTACIÓN DE MINAS<br>MÓDULO OPTATIVO |                  |                   |                      |                   |
| Código y denominación | M1648 - Hidrología e Hidrogeología                             |                  |                   |                      |                   |
| Créditos ECTS         | 3  | Cuatrimestre     | Cuatrimestral (1) |                      |                   |
| Web                   |  |                  |                   |                      |                   |
| Idioma de impartición | Español  | English friendly | Sí                | Forma de impartición | Presencial        |

|                      |   |
|----------------------|---|
| Departamento         | DPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA Y FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA |
| Profesor responsable | JUAN REMONDO TEJERINA   |
| E-mail               | juan.remondo@unican.es  |
| Número despacho      | Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2018) |
| Otros profesores     |   |

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de geología de grado.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| Competencias Genéricas   |
|--|
| Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad   |
| Comprensión de los múltiples conocimientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previniendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente |
| Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la misma  |
| Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos  |
| Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, explotación, investigación y exploración, incluyendo las aguas minerales y termales   |
| Competencias Específicas   |
| Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales   |
| Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas   |
| Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)   |
| Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones   |
| Competencias Básicas   |
| Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación  |
| 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  |
| 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   |
| Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades   |
| Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo   |
| Competencias Transversales   |
| Capacidad de análisis y síntesis   |
| Comunicación oral y escrita en la lengua nativa  |
| Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio  |
| Trabajo en equipo  |
| Razonamiento crítico   |
| Sensibilidad hacia temas ambientales   |
| Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación  |

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los alumnos serán razonablemente competentes para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de recursos hidrológicos e hidrogeológicos, así como para su gestión y explotación.
- Los alumnos conocerán los problemas ambientales de tipo hidrológico derivados de la actividad minera.

### 4. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta asignatura es que los alumnos se familiaricen con las aguas superficiales y subterráneas como recurso aprovechable, así como con los problemas ambientales hidrológicos derivados de la actividad minera.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES                                 | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>             |                        |
| <b>HORAS DE CLASE (A)</b>                   |                        |
| - Teoría (TE)                               | 14                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                    | 6                      |
| - Prácticas de Laboratorio (PL)             | 10                     |
| - Horas Clínicas (CL)                       |                        |
| Subtotal horas de clase                     | 30                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>       |                        |
| - Tutorías (TU)                             | 1                      |
| - Evaluación (EV)                           | 1                      |
| Subtotal actividades de seguimiento         | 2                      |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b> | <b>32</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>          |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                       | 13                     |
| Trabajo autónomo (TA)                       | 30                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)            |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)            |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>    | <b>43</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                        | <b>75</b>              |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE                       |   |              |             |              |             |             |             |              |              |             |             |        |
|---|---|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| CONTENIDOS                                    |   | TE           | PA          | PL           | CL          | TU          | EV          | TG           | TA           | TU-NP       | EV-NP       | Semana |
| 1   | LAS AGUAS SUPERFICIALES<br>1-Introducción. El ciclo del agua. Caudal.<br>2-Cuencas de drenaje. Tipos de cuencas. Balance hídrico. Precipitaciones, evapotranspiración.<br>3-Cálculos en hidrología. Hietogramas e hidrogramas. Cálculo de caudales y aforos.  | 5,00         | 2,00        | 4,00         | 0,00        | 0,30        | 0,30        | 5,00         | 10,00        | 0,00        | 0,00        | 1-6    |
| 2   | LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS<br>4- Recursos hídricos subterráneos: acuíferos, tipos. Recursos y reservas. Aprovechamiento del agua subterránea.<br>5- Circulación del agua subterránea. Ecuación de flujo en medios porosos: Ley de Darcy. Parámetros hidrogeológicos. Piezometría.<br>6- Caracterización e investigación de los recursos hídricos subterráneos. Aplicación de la geofísica a la hidrogeología. Modelización de aguas subterráneas (software).<br>7-Hidráulica de captaciones. Ensayos de bombeo. Medidas de permeabilidad.<br>8- Hidroquímica. Representación gráfica y clasificación de aguas. Contaminación de aguas subterráneas.<br>9- Las aguas minerales y termales. | 7,00         | 2,00        | 4,00         | 0,00        | 0,40        | 0,40        | 5,00         | 10,00        | 0,00        | 0,00        | 6-12   |
| 3   | HIDROGEOLOGÍA APLICADA A LA MINERÍA<br>10- Los problemas derivados del agua en la minería. Contaminación de las aguas por actividades mineras.<br>11- Caracterización y tratamiento de aguas de mina y lixiviados de escombreras. Métodos para la prevención y tratamiento de aguas ácidas de mina. Abandono de minas e impacto hidrológico.  | 2,00         | 2,00        | 2,00         | 0,00        | 0,30        | 0,30        | 3,00         | 10,00        | 0,00        | 0,00        | 12-15  |
| <b>TOTAL DE HORAS</b>                         |   | <b>14,00</b> | <b>6,00</b> | <b>10,00</b> | <b>0,00</b> | <b>1,00</b> | <b>1,00</b> | <b>13,00</b> | <b>30,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |        |
| Esta organización tiene carácter orientativo. |   |              |             |              |             |             |             |              |              |             |             |        |

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| TE    | Horas de teoría                   |
| PA    | Horas de prácticas en aula        |
| PL    | Horas de prácticas de laboratorio |
| CL    | Horas Clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                  |
| EV    | Horas de evaluación               |
| TG    | Horas de trabajo en grupo         |
| TA    | Horas de trabajo autónomo         |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales          |
| EV-NP | Evaluación No Presencial          |

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción   | Tipología  | Eval. Final | Recuper. | %             |
|---|--|-------------|----------|---------------|
| Prácticas de laboratorio y gabinete   | Evaluación en laboratorio  | No          | Sí       | 20,00         |
| Calif. mínima   | 0,00   |             |          |               |
| Duración  |  |             |          |               |
| Fecha realización   | Durante el desarrollo de la asignatura.  |             |          |               |
| Condiciones recuperación  | Una vez finalizada la convocatoria ordinaria se abrirá un plazo para entregar nuevamente los ejercicios de prácticas.                        |             |          |               |
| Observaciones   | El alumno deberá entregar los ejercicios solicitados por el profesor para su corrección y calificación.                                      |             |          |               |
| Trabajo de curso  | Trabajo  | No          | Sí       | 20,00         |
| Calif. mínima   | 0,00   |             |          |               |
| Duración  | El trabajo se realizará durante el desarrollo de la asignatura.  |             |          |               |
| Fecha realización   | La exposición oral se realizará hacia el final del periodo docente.  |             |          |               |
| Condiciones recuperación  | Una vez finalizada la convocatoria ordinaria, se abrirá un plazo para entregar el trabajo de curso, que tendrá que ser presentado oralmente. |             |          |               |
| Observaciones   | Los alumnos deberán realizar un trabajo en grupo, siempre que sea posible, que posteriormente tendrán que exponer oralmente.                 |             |          |               |
| Examen  | Examen escrito   | Sí          | Sí       | 60,00         |
| Calif. mínima   | 4,00   |             |          |               |
| Duración  | 2 horas  |             |          |               |
| Fecha realización   | Fecha establecida por el centro.   |             |          |               |
| Condiciones recuperación  | Una vez finalizada la convocatoria ordinaria se realizará un examen extraordinario, que tendrá lugar en una fecha fijada por el centro.      |             |          |               |
| Observaciones   | Se tratará de un examen teórico-práctico escrito.  |             |          |               |
| <b>TOTAL</b>  |  |             |          | <b>100,00</b> |
| <b>Observaciones</b>  |  |             |          |               |
| <b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>  |  |             |          |               |
| Para los alumnos a tiempo parcial es obligatoria la realización de las prácticas y la entrega de los ejercicios solicitados. Asimismo, los alumnos a tiempo parcial tendrán que realizar un trabajo de curso, que deberán exponer al final del desarrollo de la asignatura. |  |             |          |               |

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

| BÁSICA  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Custodio, E. y Llamas, R.M. (Eds.)(1996). Hidrología Subterránea. (2ª ed.). Omega, Barcelona, 2308 p.</li> <li>• Fetter, C.W. (1994). Applied Hydrogeology. (3rd Ed.). Prentice-Hall, New Jersey, 691 p.</li> <li>• Martínez Alfaro, P., Martínez Santos, P. y Castaño, S. (2006). Fundamentos de hidrogeología. Mundi-Prensa Libros, Madrid.</li> <li>• Villanueva, M. e Iglesias, A. (1984). Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. IGME, 426 p.</li> </ul> |
| Complementaria  |
| Será suministrada por el profesorado.   |

### 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN           | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|---------------------------------|--------|--------|------|---------|
| ArcGis. Módulo de hidrogeología |        |        |      |         |

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**