

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DATOS DE LA ASIGNATURA

Titulación:	Geología	Plan:
Asignatura:	Hidrogeología Aplicada	Código:
Tipo:	Optativa	Curso: 5º
Créditos Totales LRU:	6,5	Teóricos: 3
Descriptores (BOE):		Prácticos: 3,5
Departamento:	Geodinámica	Área de Conocimiento: Geodinámica externa
Prerrequisitos:	Es muy conveniente que los alumnos hayan cursado la asignatura de Hidrogeología en 4º.	

	PROFESORADO	Ubicación	Horario de Tutorías
Responsable:	José Benavente Herrera/Javier Cruz san Julián	Ciencias	

Otros:

DOCENCIA EN EL CURSO 2009-2010

Objetivo General de la Asignatura:

Conocer los principales tipos de obras de captación de aguas subterráneas y su mayor o menor idoneidad en diferentes ámbitos hidrogeológicos, geográficos o socio-económicos.

Conocer los principales métodos de perforación de sondeos y analizar sus ventajas e inconvenientes de cara a su empelo como obras de captación de aguas subterráneas.

Conocer los principales elementos del correcto diseño de un sondeo de captación de aguas subterráneas, junto con las principales labores de limpieza, desarrollo y rehabilitación.

Conocer las leyes hidráulicas que rigen el flujo subterráneo hacia los sondeos de captación de aguas subterráneas. Aplicar estas leyes a la estimación de descensos o de caudales de bombeo y de parámetros hidrogeológicos de acuíferos y acuitardos, particularmente en el caso de ensayos "in situ" (bombeo, escalonados, recuperación, inycción, etc.).

Conocer los principales elementos normativos y científico-técnicos de la gestión de los recursos hídricos (particularmente los subterráneos) en el ámbito autonómico, nacional y europeo (principios de la DMA).

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y de resolver problemas prácticos sobre los aspectos que constituyen los objetivos de la asignatura.

Aplicación de los conocimientos geológicos e hidrogeológicos a la demanda social de recursos hídricos, para explorar, evaluar, explotar y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible.

Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:

Preparación, procesamiento, interpretación y presentación apropiada de resultados hidrogeológicos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas y, en su caso, los programas informáticos adecuados

Integración, a partir de los conceptos y principios propios de la disciplina, de los datos de campo y/o laboratorio siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.

Capacidad de consideración multidisciplinar de un caso geológico.

Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1.-INTRODUCCIÓN. Presentación de la asignatura: objetivos, métodos y estructuración de la docencia. Revisión de conceptos básicos (teoría y prácticas).

2.-HIDRÁULICA DE CAPTACIONES. Consideraciones preliminares: cálculo de descensos, caudales y caudales específicos. Flujo estacionario hacia una galería. Flujo hacia un pozo de bombeo en régimen estacionario. Flujo hacia un pozo de bombeo en régimen transitorio: acuíferos confinados (fórmula de Theis); superposición de curvas (patrón y experimentales); simplificación de Jacob-Cooper. Efectos de interferencia. Acuíferos limitados: concepto del pozo imagen. Acuíferos semiconfinados. Acuíferos libres. Otras modificaciones al modelo de Theis: penetración parcial; flujo natural.

3.-DETERMINACIÓN "IN SITU" DE PARÁMETROS HIDROGEOLOGÍCOS. Representatividad de los resultados de las determinaciones en diferentes niveles de escala. Ensayos de bombeo en diferentes situaciones. Ensayos de recuperación. Ensayos volumétricos. Ensayos de inyección. Ensayos de dilución. Análisis de la productividad o eficiencia de captaciones: ensayos con caudales escalonados. Aspectos prácticos de la planificación de los ensayos.

4.-INVESTIGACIÓN y EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. Generalidades: objetivos y metodologías. Técnicas geofísicas de superficie aplicadas a la hidrogeología: prospección geoeléctrica; prospección electromagnética; prospección gravimétrica; prospección sísmica. Sondeos de investigación: generalidades; controles y ensayos durante la perforación. Testificación geofísica aplicada a la hidrogeología.

Temario Teórico y Planificación Temporal:

5.-SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. Tipos de captaciones: aspectos históricos; criterios de clasificación. Sistemas de perforación mecánica (sondeos): percusión; rotación (directa e inversa); rotopercusión; características y ventajas/inconvenientes en cada caso. Otros tipos de captación de aguas subterráneas: acondicionamiento de manantiales; zanjas de drenaje; galerías de captación; pozos excavados; pozos con drenes radiales; "well-points".

6.-SONDEOS PARA CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: DISEÑO, DESARROLLO, EQUIPAMIENTO y REHABILITACIÓN. Aspectos genera/es. Entubaciones: objetivos; elementos; definición de la columna de entubación; características generales de los tubos; rejillas o filtros. Desarrollo natural. Empaques o macizos de grava. Cementaciones. Acondicionamiento final. Limpieza y desarrollo: consideraciones previas; procedimientos mecánicos; procedimientos químicos. Equipos de bombeo. Mantenimiento y rehabilitación de sondeos. Proyectos de sondeos de captación.

7.-GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS. Recursos hídricos renovables: naturales, potenciales y disponibles. Recursos superficiales: la regulación natural. Sistemas de explotación. La utilización de las aguas subterráneas en España: aspectos normativos. Aguas subterráneas y protección de humedales. La sobreexplotación de acuíferos. Uso conjunto río-acuífero. Regulación de acuíferos. Recarga artificial de acuíferos. Gestión de acuíferos costeros.

8.-EL AGUA EN LA MINERÍA Y EN LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS.- Introducción.- Estabilidad de taludes.- Subsidiencias del terreno.- Sifonamiento del terreno.- Presas y embalses.- Túneles.- Drenaje de excavaciones.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Clases Prácticas de aula

Ejercicios-resumen de conocimientos previos: análisis de niveles piezométricos (mapas/secciones) y redes de flujo sencillas, cálculo de gradientes hidráulicos, aplicación de la ley de Darcy, relaciones entre velocidad de Darcy y velocidad promedio de flujo, conceptos de T y S, etc.

Flujo en acuíferos confinados y libres (con y sin recarga): estimación en perfiles de geometría sencilla de los niveles piezométricos y del caudal circulante. Flujo condicionado por la topografía.

Estimación de descensos, caudales y caudales específicos en relación con diferentes fórmulas de la hidráulica de captaciones (Thiem, Theis, Jacob-Cooper, Hantush, Neuman ...) para diferentes situaciones (acuíferos - confinados, semiconfinados y libres- extensos, limitados o con interferencia) y regímenes (estacionario o transitorio).

Comparación gráfica entre curvas experimentales de diferente naturaleza (descensos-tiempos, descensos-distancias, etc.) y las curvas-patrón correspondientes al ámbito hidrogeológico concreto de los acuíferos bombeados.

Temario Práctico y Planificación Temporal:

Estimación de parámetros hidrogeológicos a partir de ensayos de bombeo y de recuperación en distintas situaciones y regimenes (coincidencia de curvas, ajuste lineal, etc.).

Interpretación de ensayos de bombeo con caudales escalonados.

Análisis y diseño de elementos de sondeos de captación de aguas subterráneas.

Cálculos en relación con acuíferos sobreexplotados (consumo de reservas, evolución de niveles) y acuíferos costeros (geometría de la interfase, descarga al mar de caudales de agua dulce).

Clases Prácticas de campo

Están previstas tres jornadas seguidas para salidas al campo con objeto de aplicar o completar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en las prácticas de aula.

Metodología Docente Empleada:

Clases magistrales (y resolución dirigida de supuestos prácticos) apoyadas en explicaciones en pizarra, transparencias, presentaciones en power-point y, cuando procede, proyección de videos. Navegación por la red para identificar recursos de software susceptibles de ser descargados y utilización dirigida de los mismos para la resolución de casos prácticos simples. Seminarios con participación de hidrogeólogos consultores y de funcionarios de diferentes administraciones.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Criterios de Evaluación:

La evaluación del rendimiento académico se basará fundamentalmente en una prueba escrita- con cuestiones de teoría y de prácticas- al final del periodo de docencia. En caso de que el número de alumnos sea reducido (< 10) es factible un seguimiento en continuo de su rendimiento mediante la corrección particularizada de ejercicios prácticos propuestos en las clases, o de trabajos de ampliación sobre aspectos concretos relacionados con la asignatura, de manera que se pueda superar la asignatura si estas tareas son llevadas a cabo con el rigor suficiente a juicio del profesor. En cualquier caso, para obtener una calificación superior a notable es preciso realizar la prueba escrita indicada al principio.

Distribución ECTS	Horas presenciales	Horas de Estudio	Otras Actividades Académicas e Dirigidas (Especificar)	Exámenes (incluyendo preparación)	Grupos reducidos de Tutoría
-------------------	--------------------	------------------	--	-----------------------------------	-----------------------------

BRASSINGTON, R. (1988).- Field Hydrogeology. Open University Press, John Wiley & Sons.

BRASSINGTON, R. (1995).- Alumbramiento de aguas. Ed. Acribia, Zaragoza.

CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M.R., coords. de edición(1983). Hidrología Subterránea (2 vols.). Ed. Omega.

IBAÑEZ, S. y PORRES, J.A. (2001). El agua subterránea: prospección, captación y repercusiones en la obra civil. Univ. Burgos.

LÓPEZ GETA, J.A., FORNÉS, J., RAMOS, G. Y VILLARROYA, F. (2001): Las aguas subterráneas: un recurso natural del subsuelo. Ed. IGME.

Bibliografía Fundamental:

MARTÍNEZ-RUBIO, M. y RUANO, P. (1991). Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Ed. Progensa.

VILLANUEVA, M. e IGLESIAS, A. (1984). Pozos y acuíferos. Ed. IGME.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M.R., coords. de edición(1983).
Hidrología Subterránea (2 vols.). Ed. Omega.

FETTER, C. W. Jr. (1994). Applied Hydrogeology. 3° ed. Prentice-Hall.

ROSCOE MOSS Company (1990). Handbook of groundwater development. John Wiley & sons.

WATSON, I Y BURNETT, A. D. (1995). Hydrology. An environmental approach. CRC Press/Lewis.

En la siguiente **página web** se pueden encontrar complementos de interés, tanto relacionados con teoría como con prácticas del temario de la asignatura:

<http://web.usal.es/javisan/hidro>

Bibliografía
Complementaria:

