

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
**EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

Asignatura optativa, 2º ciclo de la Licenciatura en Geología, Universidad de Granada.  
5 créditos (3c teoría + 2c prácticas)

Profesor: **Manuel López Chicano**. Despacho nº 20, Departamento de Geodinámica. Tfno.: 958-243350. Correo-e: [mlopezc@ugr.es](mailto:mlopezc@ugr.es). Tutorías: lunes a jueves de 12:00 a 13:30 h.

**Objetivos:** se trata de una introducción básica a la Hidrología, abordando los conceptos básicos de esta ciencia y conociendo algunos de los principales métodos que permiten evaluar los distintos componentes del ciclo hidrológico. Se excluye la mayoría de los aspectos hidrogeológicos y de gestión, calidad y conservación de los recursos hídricos, los cuales son tratados en otras asignaturas de la Licenciatura en Geología, en Ciencias Ambientales o en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada.

**REQUISITOS PREVIOS**

No existen requisitos previos para cursar esta asignatura, pero sería conveniente que los alumnos hubiesen adquirido previamente las capacidades correspondientes a la materia troncal Hidrogeología de primer cuatrimestre del cuarto curso.

**TEORÍA**

**Tema 1.- El agua en la Naturaleza. El Ciclo Hidrológico:** Importancia y unicidad de los recursos hídricos. Dominios y ámbitos de aparición. Aguas superficiales y subterráneas. Concepto y dinámica del Ciclo Hidrológico. Componentes principales del Ciclo Hidrológico general, valoración global. Subciclos hidrológicos. Otras pequeñas aportaciones y sustracciones al ciclo general. Tiempos de residencia medios. Factores que condicionan al ciclo.

**Tema 2.- Precipitaciones:** mecanismos y tipos. Medida de las precipitaciones. Tratamiento de los datos pluviométricos: homogeneización de series pluviométricas (completado y corrección de errores). Representación gráfica de datos pluviométricos: hietogramas, probabilidad acumulada, isoyetas. Métodos de estimación de la precipitación media sobre un área.

**Tema 3.- Interceptación:** Concepto e importancia. Proceso de interceptación. Modelos de pérdida por interceptación. Métodos de medida de la trascolación y escorrentía cortical.

**Tema 4.- Evaporación y Transpiración:** conceptos. Evaporación: factores que la condicionan. Medida y cálculo de la evaporación. Transpiración: factores que la condicionan. Variaciones y medida de la transpiración. Conceptos de evapotranspiración potencial y evapotranspiración real. Métodos de evaluación de la evapotranspiración potencial. Métodos de estimación de la evapotranspiración real: fórmulas de Turc y Coutagne, balance hídrico del suelo (método de Thornthwaite), otros métodos.

**Tema 5.- Escorrentía:** concepto y tipos. Ciclo de la escorrentía: generación de escorrentía, retención superficial, componentes del hietograma, coeficiente de escorrentía y escorrentía específica. Conceptos básicos de hidráulica fluvial: parámetros geométricos de un canal, regímenes de flujo (números de Reynolds y Froude), ecuaciones de Manning y Darcy-Weisbach. Medición de la escorrentía: aforos directos (medidas de velocidad y aforos químicos), estaciones de aforo (tarado y curva de gastos).

**Tema 6.- Hidrogramas:** Partes de un hidrograma. Factores que condicionan su morfología. Análisis de hidrogramas: agotamiento; descomposición de hidrogramas.

**Tema 7.- El agua en el suelo y zona no saturada:** Tipos de agua en el suelo. La franja capilar. Capacidad de retención y capacidad de retención específica. Capacidad de campo. Disponibilidad de agua para las plantas, punto de marchitez. Densidad relativa aparente (*bulk density*). Grado de saturación. Humedad del suelo, métodos de determinación.

**Tema 8.- Infiltración:** concepto de infiltración e infiltración eficaz. Capacidad de infiltración, modelos de ajuste. Factores que condicionan la infiltración (umbral de infiltración, lluvia neta). Métodos de estimación de la infiltración: métodos experimentales, métodos indirectos, caso de los acuíferos kársticos (balance de cloruros, método de Kessler). Método del Número de Curva del SCS.

**PRÁCTICAS DE GABINETE**

- 1.- Detección y corrección de errores accidentales y sistemáticos en series pluviométricas. Completado de lagunas en series de datos pluviométricos. Cálculo de la Precipitación media sobre una cuenca (Isoyetas). (Tema 2)
- 2.- Determinación de la evapotranspiración potencial (Método de Thornthwaite). Estimación de la evapotranspiración real (Turc, Coutagne; balance hídrico del suelo). (Tema 4)
- 3.- Estimación del caudal en aforos directos con molinete. (Tema 5)
- 4.- Aforos químicos: inyección a caudal constante y método global o de integración. (Tema 5)
- 5.- Interpretación de hidrogramas de cursos superficiales: caracterización del agotamiento, descomposición del hidrograma y cálculo de volúmenes de agua. (Tema 6)
- 6.- Cálculo de la Infiltración: método del Número de Curva del SCS. (Tema 8)

7.- Ajuste de balances hídricos y valoración de los componentes del ciclo hidrológico en diferentes supuestos de disponibilidad de datos y distinta complejidad del ámbito hidrológico. (Todos los temas).

### **PRÁCTICAS DE CAMPO**

Se llevará a cabo una salida de campo con regreso a Granada en el día. Los objetivos de esta excursión son la realización de prácticas de aforo con molinete, aforos diferenciales, aforos por mezcla de aguas, ensayos de infiltración y la utilización de diversos equipos hidrológicos sencillos. Además se contemplan visitas a estaciones meteorológicas, foronómicas y de registro en continuo de parámetros físicoquímicos instaladas en ríos o manantiales. Estas actividades se desarrollarán en áreas de especial interés hidrológico, en las que se hará énfasis sobre los aspectos más destacados de la evaluación de sus recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos. El itinerario se anunciará oportunamente.

**\*\*\* Advertencia:** para el buen desarrollo de las prácticas de campo es necesario llevar, hasta y desde el autobús, un buen número de equipos instrumentales que a menudo son voluminosos y pesados, al tiempo que frágiles y caros. Por esta razón, se encomienda a todos los estudiantes una participación activa y responsable en todo el proceso de transporte, colocación y utilización de dicho instrumental.

### **MÉTODO DE EVALUACIÓN**

Se realizará un único examen escrito al finalizar la asignatura, consistente en cuestiones teóricas y prácticas. También se tendrá en cuenta la participación activa del alumno en las clases y se controlará la asistencia.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- BELMONTE SERRATO, F. y ROMERO DÍAZ, A.** (1998) *Modelos y técnicas en interceptación*. Ed. Geoforma. Cuadernos Técnicos de la Sociedad Española de Geomorfología, nº 11. Logroño.
- BOWEN, R.** (1986) *Groundwater*. Ed. Elsevier, London.
- CASTANY, G.** (1963) *Traité pratique des eaux souterraines*. Ed. Dunod. Paris.
- CHOW, V.T., MAIDMENT, D.R. & MAYS, L.W.** (1988) *Applied Hydrology*. Ed. Mc Graw-Hill, New York.
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, M.R.** (eds.) (1983) *Hidrología subterránea*. Ed. Omega, Barcelona.
- DAVIS, S.N. & De WIEST, R.J.M.** (1966) *Hydrogeology*. Ed. John Wiley and Sons, New York.
- DINGMAN, S.L.** (2002) *Physical Hydrology*. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- DOMENICO, P.A. & SCHWARTZ, F.W.** (1990) *Physical and Chemical Hydrogeology*. Ed. John Wiley and Sons, New York.
- FETTER, C.W.** (1980) *Applied Hydrogeology*. Ed. Prentice-Hall,
- FREEZE, R.A. & CHERRY, J.A.** (1979) *Groundwater*. Ed. Prentice-Hall, New Jersey.
- HERAS, R.** (1976) *Hidrología y recursos hidráulicos*. Dirección General de Obras Hidráulicas y Centro de Estudios Hidrográficos. Ministerio de Obras Públicas, Madrid.
- JERMAN, M.K.** (1987) *Water resources and water management*. Ed. Elsevier, Developments in Water Science, 28, Amsterdam.
- LLAMAS, J.** (1993) *Hidrología general*. Ed. Univ. País Vasco, Bilbao.
- MARSILY, G. de** (1981) *Hydrogéologie quantitative*. Ed. Masson, Paris.
- RAGHUNATH, H.M.** (1982) *Ground Water*. Ed. Wiley Eastern Ltd., New Delhi.
- REMENIERAS, G.** (1974). *Tratado de Hidrología Aplicada*. Editores Técnicos Asociados, S.A., Barcelona.
- SANCHEZ TORIBIO, M.I.** (1992) *Métodos para el estudio de la evaporación y evapotranspiración*. Ed. Geoforma. Cuadernos Técnicos de la Sociedad Española de Geomorfología, nº 3. Logroño.
- SCHOELLER, H.** (1962) *Les Eaux souterraines*. Ed. Masson, Paris.
- TODD, D.K.** (1973) *Hidrología*. Ed. Paraninfo, Madrid.
- WALTON, W.C.** (1970) *Groundwater resources evaluation*. Ed. McGraw-Hill, New York.

### **COMPETENCIAS QUE SE ADQUIEREN**

- 1) Conocer los principios fundamentales, los conceptos básicos y los principales métodos de trabajo en Hidrología superficial y subterránea.
- 2) Conocer los recursos hídricos de la Tierra y saber aplicar algunos métodos y técnicas para su estudio y evaluación.