



## PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **HIDROLOGÍA I**

CÓDIGO **H513**

ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Hidráulica**

### Contenidos Analíticos:

1. Introducción. La Hidrología como ciencia. Noticia histórica. El ciclo hidrológico. La atmósfera: Composición, temperatura, presión y humedad. Estratificación de la atmósfera. Nociones de Meteorología y Climatología. Radiación solar. La función de la humedad en la atmósfera.

2. Estabilidad e inestabilidad atmosférica. Diagramas aerológicos. Instrumentos de medición. Los vientos. Circulación general de la atmósfera. Masas de aire y frentes. Formación de nubes. Nubes frías y calientes. Origen de las precipitaciones. Clasificación de las precipitaciones. Medición de la precipitación. Estaciones pluviométricas. Medición de la lluvia y de la nieve. Evaluaciones puntuales de las lluvias. Redes pluviométricas.

3. Análisis de la correlación y regresión de variables hidrológicas. Aplicaciones. Análisis de la probabilidad y la recurrencia aplicadas a variables hidrológicas. Riesgo e incertidumbre en Hidrología. Distribuciones de mayor aplicación en Hidrología: a) Normal; b) Log-normal; c) Pearson Tipo III; d) Gumbel (valores extremos tipo I); e) Log-Gumbel; d) Log-Pearson Tipo III.

4. Detección y corrección de errores de medición de las lluvias. Errores sistemáticos de medición; detección y correcciones. Variación de las precipitaciones en una región. Número de estaciones necesarias para una adecuada evaluación. Estimación de precipitaciones faltantes. Medición de la nieve. Distribución y variabilidad de las precipitaciones.

5. Estudio de lluvias puntuales y areales. Leyes puntuales de Intensidad - Duración - Recurrencia. Leyes areales de Precipitación - Duración - Área. Leyes areales de Precipitación - Duración - Área - Recurrencia. Curvas de abatimiento.

6. Pérdidas desde el punto de vista de las aguas superficiales. Introducción a los conceptos de: interceptación, evaporación, detención superficial, infiltración. Importancia de la infiltración. Capacidad de infiltración; factores que la afectan. Instrumentos y métodos de medición. Infiltración acumulada. Introducción a las aguas subterráneas; agua en las zonas no-saturada y saturada del suelo.

7. Estudio de la evaporación. Déficit higrométrico y poder evaporante de la atmósfera. Medición y evaluación. Evaporación desde superficies naturales. Estación evaporimétrica. Redes de observación. Evaluación y control de la evaporación. Geomorfología básica. Cuencas y cursos naturales. Métodos geomorfológicos para evaluaciones y clasificaciones en cuencas. Determinación de las principales variables. Evaluaciones y aplicaciones. Nociones sobre Sistemas de información Geográficos



(GIS).

8. Aforos en cursos naturales. Métodos directos e indirectos. Elección del sitio y tipo de aforo. Aforos con velocímetros. Diversas formas de efectuarlos. Cálculo del caudal. Correcciones debidas a la existencia de ángulos horizontal y vertical. Contraste de los velocímetros. Métodos modernos de aforos.. Estaciones de aforos. Medición de las alturas de agua en los cursos naturales. Ubicación de escalas. Estación limnigráfica; diversos tipos.

9. Establecimiento de curvas H-Q en régimen permanente. Controles: permanentes, transitorios, de sección, de cauce. Establecimiento de curvas H-Q afectadas por remansos variables y por ondas de crecidas en cauces estables. Necesidad de una escala auxiliar. Curvas H-Q en cauces erosionables.

10. El balance hidrológico. Elaboración y utilización de los anuarios hidrológicos. El régimen de los ríos. Clasificación de los ríos según su régimen. Estudio del inicio del escurrimiento superficial. Ondas de crecidas de alturas y de caudales. Análisis preliminar de los hidrogramas de crecida; caso de una cuenca impermeable. Factores que afectan la forma del hidrograma de caudales de crecidas.

11. Análisis del hidrograma real de crecida. Componentes. Separación de sus componentes. Escurrimiento básico y escurrimiento superficial. Caudal pico. Curvas de recesión: del escurrimiento superficial; del escurrimiento subsuperficial; del escurrimiento básico. Teoría del Hidrograma Unitario HU. Obtención de un HU a partir de una tormenta simple, en cuencas aforadas. Principio de superposición.

12. Hidrogramas Unitarios deducidos a partir de tormentas complejas, discernibles y no-discernibles en cuencas aforadas. La curva S. El HU Normal. El HU Instantáneo. Curva de recesión en cuencas no-lineales. Aplicaciones.

13. Hidrogramas Unitarios Sintéticos: a) de F. Snyder, para cuencas aforadas y no aforadas; b) Triangular; c) del S.C.S (adimensional). Diferenciaciones. Singularidades y ejemplos de aplicación.

14. Estudio de la propagación de crecidas en cauces naturales. Aplicación de los denominados métodos hidrológicos. Método de Muskingum. El caso particular a través de embalses.

15. Estudio de las pérdidas, con relación a las crecidas, en cuencas naturales. El coeficiente de escorrentía "c" . El índice "fi". Los índices "w". El índice API. Relaciones. Aplicaciones. Pronósticos de crecidas. Utilización de metodologías de: a) correlación lineal múltiple y b) pérdida inicial potencial.

16. Crecidas de proyecto para cuencas chicas, medianas y grandes. Cuencas agrestes, cultivadas y urbanas. El método racional modificado con isócronas; introducción al cálculo de las crecidas urbanas. Método de las curvas envolventes. Métodos probabilísticos. Aplicaciones.



**Bibliografía General:**

1. " Tratado de Hidrología Aplicada "; G. Remenieras; E.D.A.; Barcelona; 1971.
2. " Hidrología para Ingenieros "; R. Linsley, M. Köhler y J. Paulhus; Mc Graw - Hill; Bogotá; 1977.
3. " Engineering Hydrology "; E. M. Wilson; Mac Millan; Londres; 1970.
4. " La Hydrologie de Surface"; M. Roche; Gauthier - Villars; Paris; 1963.
5. " Los Estudios Hidrológicos en los EE. UU. de Norte América "; M. F. F.Langmann; M.O.P. pcia. de Buenos Aires; La Plata; 1951.
6. " Hidrología Subterránea "; E. Custodio y M. Llamas; Omega; Barcelona; 1986.
7. " Handbook of Applied Hydrology "; V. T. Chow; Mc Graw - Hill; Nueva York; 1964.
8. " Introducción a la Meteorología "; Sverre Petterssen; Mc Graw - Hill; 1970.
9. " Meteorología Básica "; D. H. Mc Intosh y A. S. Thom; Alhambra; México; 1986.
10. " Hidrología Aplicada "; V. T. Chow, D.R.Maidment y L. W. Mays; Mc Graw - Hill; 1994.
11. " Hydrology in Practice "; E. M. Shaw; Chapman and Hall; 1994.
12. " Hidrología General "; J. Llamas; Servicio Editorial de la Universidad del país Vasco; 1993.
13. " Recapitulación de Nociones de Estadística y Probabilidades de Aplicación en Hidrología "; P. E. Picandet; C.E.I.L.P.; 1998 (reimpresión).
14. " Evaporación, Transpiración y Evapotranspiración "; P E. Picandet; C.E.I.L.P.; 2000 (reimpresión)
15. " Meteorología, temas de clase"; A. J. Barbero; C.E.I.L.P.; 2000 (reimpresión).
16. " Precipitaciones "; temas de clase"; A. J. Barbero; C.E.I.L.P.; 2000 (reimpresión).
17. " Curvas H-Q Particulares "; temas de clase"; A. J. Barbero; C.E.I.L.P.; 2000 (reimpresión).
18. " Aforos Sólidos "; A. J. Barbero; C.E.I.L.P.; 1982 ( y reimpresiones).
19. " Guías de Trabajos Prácticos "; Área Hidrología, autores varios; C.E.I.L.P.; 2002.

Nota: Toda la bibliografía citada, se puede consultar en la Biblioteca del Departamento de Hidráulica.