



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **HIDROLOGÍA**
CÓDIGO **H504**
ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Civil**

Contenidos Analíticos:

1. Introducción. La Hidrología como ciencia. Reseña histórica. El ciclo hidrológico. La atmósfera: composición química; temperatura; presión ; humedad. Estratificación de la atmósfera. Nociones de Meteorología y Climatología. Radiación solar. Humedad atmosférica. Estabilidad e inestabilidad atmosférica. Diagramas aerológicos. Vientos. Circulación general de la atmósfera. Instrumentos de medición.

2. Estadística y Probabilidad en Hidrología. Análisis de la correlación y regresión de variables hidrológicas. 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.

3. Precipitaciones. Formación de nubes. Masas de aire y frentes. Tipos de precipitaciones. Aparatos de medición. Análisis puntual y areal de la precipitación. Estaciones pluviométricas. Medición de la lluvia y de la nieve. Evaluaciones puntuales de las precipitaciones. Redes pluviométricas. Precipitación media sobre un área.

4. Estudio de lluvias puntuales y areales. Leyes puntuales de Intensidad-Duración-Recurrencia. Leyes de Precipitación-Duración-Área. Leyes de Precipitación-Duración-Área-Recurrencia. Precipitaciones nivales. Metodologías e instrumentos de medición. Estimación de datos de precipitaciones faltantes. Errores de medición y de evaluación. Redes.

5. Infiltración. Infiltración real y capacidad de infiltración. Factores que afectan la capacidad de infiltración. Metodologías y aparatos para mediciones puntuales. Infiltración acumulada. Evaporación. Déficit higrométrico y poder evaporante de la atmósfera. La estación evaporimétrica. Evaluación y control de la evaporación.

6. Geomorfología de las cuencas y de los ríos. Divisoria de aguas. Cuencas y subcuencas. Número de orden de los cursos. Pendiente de los ríos y de las cuencas. Orientación de las cuencas. Curvas hipsométricas. Frecuencia de los cursos de agua y densidad de drenaje. Otros índices de interés. Generalidades sobre los Sistemas de Información Geográfica. Alturas y niveles de agua en los cursos naturales. Instalación de escalas. Estaciones limnigráficas. Registros analógicos y digitales.

7. El agua subterránea en el ciclo hidrológico. Balance planetario. Uso en la R. A. Recapitulación de conceptos. Ley de Darcy. Conductividad hidráulica y permeabilidad: mediciones en laboratorio, campo y fórmulas empíricas. Clasificación de acuíferos Flujo en medios saturados y no-saturados. Porosidad. Coeficiente de almacenamiento. Transmisividad. Ecuaciones básicas. Redes de flujo. Ejecución de



ensayos de bombeo. Régimen permanente e impermanente en acuíferos confinados, semiconfinados y libres. Condiciones de borde en los límites de los acuíferos. Métodos de las imágenes. Pérdidas en los pozos.

8. Métodos de construcción de pozos para explotación. Muestreo. Aislamiento y preservación de napas. Elección e instalación de filtros. Preservación de contaminación orgánica e inorgánica de los pozos. Galerías y pozos colectores. Mantenimiento y reparación de pozos en explotación. Ecuación de balance hidrológico y condiciones de explotación sustentable: rendimientos seguros; sobreexplotación de acuíferos. Uso conjunto del recurso agua. Nociones de: a) recarga artificial de acuíferos, b) intrusión salina en acuíferos costeros.

9. Aforos en los cursos naturales. Velocímetros: su calibración y métodos para determinar la velocidad media en una vertical. Distintos métodos de aforos con velocímetros. Cálculo del gasto. Relación H-Q: a) en cursos estables para: movimiento uniforme; afectado por remanso variable; en régimen de crecidas y b) en cursos alterados por procesos de erosión-sedimentación. Otros métodos de aforos.

10. Concepto de balance hidrológico. Elaboración primaria de los datos de alturas y caudales. Uso de las curvas H-Q. Alturas y caudales medios: diarios; mensuales y anuales. Módulo de un río. Anuarios hidrológicos. Diagramas de duración de caudales y de caudales medios mensuales según su frecuencia. Régimen de los ríos: simple, mixto y complejo.

11. Estudio de las crecidas. Hidrogramas de alturas y caudales. Factores que afectan la forma del hidrograma de crecidas. Inicio del escurrimiento superficial. Análisis del hidrograma de crecidas. Separación del escurrimiento básico del superficial. Curvas de recesión. Teoría del Hidrograma Unitario. Curva S. Hidrogramas Unitarios Sintéticos. Método de F. Snyder; otros métodos. Aplicaciones.

12. Estudio de las pérdidas iniciales en las cuencas naturales, durante las crecidas. El coeficiente de escorrentía "c". El índice "fi". Los índices "w". El índice API. Relaciones. Aplicaciones. Pronóstico de crecidas. Utilizando metodologías de correlación lineal múltiple; Otras. Criterios de evaluación de crecidas en cuencas chicas, medianas y grandes. Diferencias para cuencas agrestes, cultivadas y urbanas.

13. Déficit pluviométrico y déficit agrícola. Modos de combatir el déficit agrícola. Conveniencia del riego artificial. Estudio de las necesidades del riego. Evapotranspiración. Necesidades de los cultivos. Curva de consumo. Evaluación del suelo agrícola. El agua en el suelo. Conceptos de: dosis, dotación y módulo de riego. Riego complementario.

14. Red de riego a gravedad. Red de riego a presión. Riego continuo, por turnos y a pedido. Horarios y turnos de riego. Sistemas de riego a gravedad: desborde, inundación e infiltración. Generalidades sobre obras de toma, conducción y distribución del agua.

15. Sistemas de riego a presión: aspersión y goteo. Generalidades sobre obras y equipos de captación, conducción y distribución del agua. Elección del equipo de impulsión. Lucha contra la helada.



16. Necesidad del drenaje agrícola. La red de drenaje. Método semiempírico para el cálculo de la separación de zanjas desagüe. Cálculos aproximados de la longitud y separación de los drenes pequeños. Generalidades sobre aspectos económicos de la red de riego.

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. (Cubre todos los Trabajos Prácticos enumerados en el Punto 4).

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