



Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

CI-41C HIDROLOGIA

10 U.D.

REQUISITOS CI-41A, MA34B

DH:(4,5-2-3,5)

CARACTER: Obligatorio del área Ingeniería Hidráulica y Ambiental y obligatorio del Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico.

OBJETIVOS: Al término del curso el alumno será capaz de **explicar** los conceptos básicos relativos a la ocurrencia del agua en la superficie de la Tierra, conceptualizando los procesos a los que este recurso queda sometido y las interrelaciones del agua con el medio.

Será capaz de **cuantificar** la disponibilidad del recurso y variables asociadas, con el fin de definir los parámetros de diseño de obras de ingeniería.

CONTENIDOS:

PARTE I. INTRODUCCIÓN

1.- GENERALIDADES

Objetivos de la Hidrología; Ciclo Hidrológico; Hidrología Física; Investigación de Sistemas Hidrológicos; Modelos; Hidrología Paramétrica; Hidrología Probabilística. Balance Hidrológico. Cuenca.

2.- ANÁLISIS DE DATOS Y ESTADÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Definiciones. Funciones de Densidad de Probabilidad y Estadística;



Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Conceptos Básicos. Modelos Probabilísticos Discretos; Bernoulli; Binomial; Geométrico; Proceso de Poisson; Proceso de Markov. Modelos Probabilísticos Continuos: Normal; Logarítmico-Normal; Gama; Pearson; Log-Pearson; Gumbel. Análisis de Frecuencias, Probabilidades de Excedencia; Períodos de Retorno; Riesgo Hidrológico. Métodos Gráficos y Analíticos.

PARTE II. TEORÍA FUNDAMENTAL

3.- ELEMENTOS DE METEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA

Atmósfera; Circulación General de la Atmósfera. Presiones. Vientos. Radiación Solar. Temperatura. Humedad del Aire. Climatología; Clasificación Climatológica de Chile.

4.- PRECIPITACIONES

Objetivos del Estudio de Precipitaciones. Mecanismos de Formación, Tipos y Formas de Precipitación. Medición. Procesamiento de Datos; Curvas Doble Acumuladas; Interpolaciones. Presentación de la Información. Intensidad de Lluvia; Hietograma. Concepto Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia. Precipitación Media sobre una Cuenca. Curvas PDA.

5.- EVAPORACION Y EVAPOTRANSPIRACION

Definiciones Generales. Poder Evaporante de la Atmósfera. Evaporación desde Superficies de Agua. Evapotranspiración Potencial y Real; Definiciones. Métodos de Estimación de Evapotranspiración. Tasas de Riego. Precipitación útil. Intercepción.



Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

6.- FLUJO EN MEDIOS POROSOS NO SATURADOS, INFILTRACION Y RECARGA DE ACUÍFEROS

Introducción; Definiciones. Flujo en Medios Porosos no Saturados. Factores que afectan la Infiltración. Métodos para determinar Capacidades de Infiltración. Curvas de Capacidad de Infiltración. Expresiones Teóricas. Métodos Aproximados: índice ϕ ; índice ω

7.- ESCORRENTÍA

Definiciones. Hidrogramas. Arrastre Sólido. Instrumentos y Métodos para medición de Caudales. Curvas de Descarga; Determinación y Uso. Procesamiento, Corrección y Presentación de Estadísticas Fluviométricas. Estimación de la Escorrentía Superficial; Correlaciones; Relaciones Precipitación-Escorrentía; Rendimientos Específicos de Cuencas.

8.- HIDROLOGÍA DE NIEVES

Definiciones. Evolución de un manto de nieve durante el período de . Derretimiento de nieves. Método grado-día. Método de balance radiativo. Rastreo de crecidas nivales.

PARTE III. APLICACIONES

9.- ESTUDIO Y CALCULO DE CRECIDAS

Componentes de los Hidrogramas. Análisis y Separación de Hidrogramas. Lluvias de Diseño y Crecidas de Diseño; Métodos de Estimación: Fórmulas Empíricas, Fórmula Racional; Análisis de Frecuencia; Hidrograma Unitario; Hidrograma Unitario Sintético;



Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Hidrograma Unitario Instantáneo. Modelos para Hidrograma Unitario. Métodos Hidrometeorológicos para la Determinación de Crecidas Máximas Probables. Propagación de Crecidas: Ecuaciones Básicas de Escurrimientos Impermanentes Gradualmente Variados; Esbozo de Soluciones en caso de Cauces Naturales. Métodos Hidrológicos: Muskingum. Propagación en Cauces Naturales. Caso de Embalses.

9.- DISEÑO HIDROLÓGICO

Escala del diseño hidrológico. Selección del nivel de diseño. Análisis de incertidumbre de primer orden. Análisis de riesgo. Factores de seguridad. Tormentas de diseño.

11.- IMPACTOS HUMANOS SOBRE EL CICLO HIDROLÓGICO. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Impactos humanos sobre salud de cauces. Impactos urbanos. Gestión de crecidas. Mitigación de crecidas a través de modificación de cauces. Lagunas de detención y retención. Hidrología aplicada a rellenos sanitarios

BIBLIOGRAFIA

Allison, G. B., G. W. Gee, and S. W. Tyler. 1994. Vadose-Zone Techniques for Estimating Groundwater Recharge in Arid and Semiarid Regions. Soil Science Society of America Journal 58, no. 1: 6.

Bales, Roger C. , and Robert F. Harrington. 1995. Recent progress in snow hydrology. Reviews of Geophysics 33: 1011-1020.

Bras, R. L. 1990. Hydrology: An Introduction to Hydrologic Science. Addison Wesley Publishing Company.

Brooks, K. N. 2003. Hydrology and the Management of Watersheds. Wiley.

Espíldora, B., Brown, E., Cabrera, G. e Isensee, P. 1975. Elementos de Hidrología.



Ingeniería Civil
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Apuntes Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

Freeze, R. A., and J. A. Cherry. 1979. Groundwater: Englewood Cliffs, New Jersey. EEUU. Prentice Hall.

Linsley, Rk, Ma Kohler, and Jlh Paulhus. 1975. Hydrology For Engineers. McGraw-Hill, New York, N. Y.

Maidment, D. R. 1993. Handbook of hydrology. McGraw-Hill New York.
Ward, A. D., and S. W. Trimble. 2004. Environmental Hydrology. CRC Press.

Rogers, R. R., and M. K. Yau. 1989. A Short Course in Cloud Physics, vol. 113 of International Series in Natural Philosophy. Butterworth-Heinemann,

Seidel, K., and J. Martinec. 2004. Remote Sensing in Snow Hydrology: Runoff Modelling, Effect of Climate Change. Springer.

Seiler, K.-P., Gat, J.R. (2007). Groundwater Recharge from Run-off, Infiltration and Percolation. Springer Series: Water Science and Technology Library , Vol. 55 XVI

Todd, D. K. 1980, Groundwater hydrology. John Wiley & Sons, New York.

Tucci, C. E. M. Modelos hidrológicos. Editoria da Universidade. Universidade Federal Rio Grande do Sul.

Ven Te Chow, Maidment, D. y Mays, L. (1994). "Hidrología Aplicada". McGraw-Hill Interamericana. Santa Fe, Colombia.

Viessman, Warren, and Gary Lewis. 2003. Introduction to hydrology. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.