



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba

“2018 – Año del Centenario de la Reforma Universitaria”

**ASIGNATURA: HIDROLOGÍA Y OBRAS HIDRÁULICAS**

**ESPECIALIDAD: INGENIERÍA CIVIL**

**PLAN: 1995 ADECUADO (ORDENANZA N° 1030)**

**NIVEL: 4**

**MODALIDAD: ANUAL**

**HORAS ANUALES: 96 HS**

**AREA: HIDRÁULICA**

**CICLO LECTIVO: 2018**

Correlativas para cursar: Regulares: Tecnología de la Construcción, Geotopografía, Hidráulica General y Aplicada

Aprobadas: Análisis Matemático II, Estabilidad, Ingeniería Civil II, Tecnología de los Materiales, Física II

Correlativas para rendir: Aprobadas: Tecnología de la Construcción, Geotopografía, Hidráulica General y Aplicada

Regulares: -----

**OBJETIVOS.**

Conocer los conceptos físicos fundamentales de la hidrología.

Adquirir habilidad para obtener y analizar resultados de estudios hidrológicos para obras civiles.

Conocer la función y el funcionamiento de obras hidráulicas.

Adquirir habilidad para el diseño, especificación y control de construcción de estas obras.

**CONTENIDOS.**

Meteorología y climatología. Hidrología de aguas superficiales. Hidrología de las crecidas. Hidrología agrícola. Hidrología estadística. Sistema de riego y drenaje.

Obras de embalse. Obras de derivación. Obras de conducción. Obras hidráulicas de protección. Diseño y cálculo estructural de obras hidráulicas.



ING. HECTOR R. MACAÑO  
SECRETARÍO ACADEMICO

Res. 903/18



## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **UNIDAD 1. CICLO HIDROLÓGICO EN LA NATURALEZA. PRINCIPIOS BÁSICOS HIDROLÓGICOS**

Introducción: El ciclo hidrológico. Distribución del agua terrestre. Balance Hidrológico. Gestión de los recursos. Principios Básicos Hidrológicos: Precipitación; Tipos. EL agua en el suelo. Pérdidas, interceptación, infiltración, percolación, evaporación y evapotranspiración. Escorrentía. La Hidrología y el medio ambiente.

### **UNIDAD 2. MEDICIONES HIDROLÓGICAS**

Introducción y Consideraciones Generales. Secuencia u Orden de la Medición Hidrológica. Medición del Agua en la Atmósfera. Tipos. Medición del Agua Superficial. Diseño de las redes de monitoreo. Breve reseña sobre Sistemas de Monitoreo Automáticos. Procesamiento de datos de lluvia. Análisis de Consistencia y Homogeneidad de Datos.

### **UNIDAD 3. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN HIDROLOGÍA**

Datos Hidrometeorológicos – Parámetros estadísticos – Probabilidad. Definición – Análisis de Frecuencia – Distribuciones de Probabilidad. Distribución de variables discretas. Distribución de variables continuas. Aplicaciones Frecuentes en diseño Hidrológico – Ajuste de la Distribución – Test de Bondad de Ajuste – Lluvias de diseño – Curvas IDF. Generación – Distribución Temporal de las Precipitaciones. Métodos de Huff, Pilgrim y Bloque Alternativo – Abatimiento areal de las lluvias - Precipitación máxima probable. Creciente máxima probable.

### **UNIDAD 4. SISTEMAS HIDROLÓGICOS EN LA NATURALEZA. LA CUENCA Y SUS CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS**

Introducción – Consideraciones y Definiciones – Definición de la cuenca. – Punto de cierre de la cuenca – Curvas e índices representativos – Tiempo de Concentración.

### **UNIDAD 5. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)**

Fundamentos de los sistemas de información geográfica. Términos geográficos, definiciones. Modelos de datos. Sistemas de coordenadas. Los programas Qgis y Grass. Manejos de operaciones básicas. Aplicación a la determinación de cuencas hidrográficas y características de la misma.

### **UNIDAD 6. INFILTRACIÓN Y EXCESO DE LLUVIA**

Introducción y Definiciones. Estado Energético del Agua en el Suelo. Flujo No



Saturado: Ecuaciones. Infiltración: Ecuaciones más importantes. Escurrimiento Superficial. Cuantificación de la escorrentía. Método del SCS

### **UNIDAD 7. TRANSFORMACIÓN LLUVIA CAUDAL**

Hidrograma: Definición. Hidrograma Unitario. Hidrograma Unitarios Sintéticos. Selección del método adecuado. Modelo Computacional HEC – HMS.

### **UNIDAD 8. PROPAGACIÓN DE ONDAS DE CRECIDA**

Modelos de tránsito de crecidas en Río – Métodos Hidrológicos: Método de Muskingum. Método de Muskingum-Cunge. Método de Puls Modificado – Métodos Hidráulicos: Ecuaciones de Saint Venant. Solución por el método de las diferencias Finitas – Selección de Métodos – Modelos Computacionales. Breve Reseña.

### **UNIDAD 9. HIDRÁULICA FLUVIAL**

Propiedades del Sedimento – Iniciación al Movimiento – Velocidad Crítica y Tensión de Corte Crítica - Curva de Shields – Modalidades de Transporte de Sedimentos. Caudal Sólido. Formas de Fondo. Ecuaciones de transporte de fondo. Análisis de imágenes Satelitales y/o aéreas.

### **UNIDAD 10. OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIONES Y PROTECCIÓN DE MÁRGENES**

Problemática de las inundaciones: pérdidas económicas, gestión y estrategias de control. Encausamientos: Diseño y cálculo. Espigones: localización, pendiente, elevación y ancho de cresta. Materiales. Diseño. Protecciones lineales: Localización. Talud de protección. Dimensionamiento. Materiales. Alcantarillas. Definiciones. Tipos de alcantarillas. Comportamiento Hidráulico. Sistemas de Detención. Objetivos de los sistemas. Tránsito del hidrograma por un embalse. Método de puls. Lagunas de detención, retención y off-line. Diseño.

### **UNIDAD 11. HIDRÁULICA DE PUENTES**

Problemas Hidráulicos de los puentes. Emplazamiento. El vano: Dimensiones, altura, ancho. Consideraciones económicas. El vano en las llanuras de inundación. Puentes sobre río efímeros. Cálculo Hidráulico. Erosiones: General, en pilas y estribos. Cimentación y protección de pilas.

### **UNIDAD 12. EMBALSES**

Esquema General de las obras de embalse. Determinación de capacidad de embalse. Probabilidad de falla. Simulación. Características Básicas de las presas de gravedad, arco y contrafuertes. Características básicas de presas de materiales sueltos. Distintos tipos. Vertederos. Impactos ambientales que producen las presas. Obras terminales: Disipadores de energía en canales,



vertederos y en conductos en presión. Cuencos amortiguadores. Ubicación.  
Cálculo hidráulico

### **UNIDAD 13. OBRAS DE RIEGO**

Conceptos básicos del riego. Esquemas básicos de los sistemas de riego y drenaje. Sistemas de riego gravitacional, por aspersión y por goteo. Conceptos básicos del drenaje superficial. Red de riego. Obras hidráulicas para riego: canales, tuberías, acueductos, sifones invertidos, caídas, rápidas, rápidas escalonadas, repartidores, estanques, medidores de caudal, desarenadores, vertederos laterales, pasos de quebradas.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Alonso, F. J. (2005). Diseño hidráulico de alcantarillas.
- Baraquet, María Magdalena (2015) Avances en la determinación de componentes de la lluvia de diseño en el Noroeste de Argentina. Informe práctica supervisada. U.N.C FCFN.
- Brown, S. A., Stein, S. M., & Warner, J. C. (1996). Urban drainage design manual. BUREAU, O. R. (1977). Design of small dams. Washington. DC: Govt. Print. Off.
- Caamaño Nelli, Gabriel y Dasso Clarita (2003). “Lluvias de Diseño: Conceptos, Técnicas y Experiencias”. Editorial Universitas. 222 páginas. ISBN: 9879406-43-5. Córdoba, Argentina.
- Carrazón, J. (2007). Manual práctico para el diseño de sistemas de miniriego. Programa especial para la seguridad alimentaria (PESA), Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), Honduras, 15-104.
- Debo, T. N., & Reese, A. (2002). Municipal stormwater management. CRC Press.
- Fattorelli, S., & Fernández, P. C. (2007). Diseño hidrológico. Zeta Editores.
- Feldman, A. D. (2000). Hydrologic modeling system HEC-HMS: technical reference manual. US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center.
- Ghosh, S. N. (1997). Flood control and drainage engineering. CRC Press.
- Mays, L. W. (2001). Stormwater collection systems design handbook. McGraw-Hill Professional.
- Maza Álvarez, J. A. (1996). Estabilización y rectificación de ríos. Manual de ingeniería de ríos. Capítulos 14.
- Normann, J. M., Houghtalen, R. J., & Johnston, W. J. (2001). Hydraulic design of highway culverts (No. FHWA-NHI-01-020).
- Obras de riego para zonas montañosas (2014). Viceministerio de Riego y Recursos Hídricos de Bolivia. ISBN: 978-99954-774-4-8
- Orsolini, H. E., Zimmermann, E. D., & Basile, P. A. (2000). Hidrología: procesos y métodos. Universidad Nacional de Rosario.
- QGIS Training Manual. Publicación 2.18. Disponible:  
<https://docs.qgis.org/2.18/pdf/es/QGIS-2.18-QGISTrainingManual-es.pdf>
- Scharffenberg, W. A., & Fleming, M. J. (2006). Hydrologic modeling system HEC-HMS: user's manual. US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center.



*Ministerio de Educación*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Córdoba*

“2018 – Año del Centenario de la Reforma Universitaria”

Tutorial Quantum GIS, 2.18. Versión Las palmas de gran canaria. Oficina de Gerencia y Presupuesto de Puerto Rico. (2017)

Vallarino Cánovas del Castillo, E. E. V. C. (2006). Tratado básico de presas (No. Sirsi) i9788438001462).

Vide, J. P. M. (2007). Ingeniería de ríos (Vol. 9). Univ. Politèc. de Catalunya.

-----

