

Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Salta, 12 de Diciembre de 2006

974/06

Expte N° 14.165/06

VISTO:

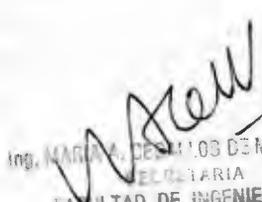
La presentación efectuada por el Ing. Pedro Romagnoli mediante la cual eleva el **programa analítico, bibliografía y el reglamento interno** de promoción de la asignatura (Código C-27) **Hidráulica Aplicada del Plan de Estudio 1999 Modificado** de la carrera de **Ingeniería Civil** de ésta Facultad; teniendo en cuenta que la documentación tiene la anuencia de la Escuela respectiva; atento que mediante Despacho N° 236/06 la Comisión de Asuntos Académicos aconseja su aprobación y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(En su XV sesión ordinaria del 11 de Octubre de 2006)

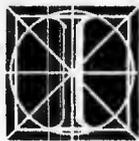
#### RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2006 el programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno de cursado y promoción de la asignatura (Código C-27) **Hidráulica Aplicada del Plan de Estudio 1999 Modificado** de la carrera de **Ingeniería Civil** de ésta Facultad, propuesto por el Ing. Pedro V. ROMAGNOLI, Profesor Adjunto a cargo de la cátedra, según se transcribe como ANEXO I de la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría de Facultad, a la cátedra y siga por Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.  
am/sia

  
Ing. MARIANA DESFILLOS DE MARQUEZ  
SECRETARIA  
FACULTAD DE INGENIERIA

  
Ing. LORCIO MERCADO FUENTES  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

## ANEXO I

(Expte. N° 14.165/05)

**Materia:** HIDRÁULICA APLICADA

**Código:** C – 27

**Profesor:** Ing. Pedro ROMAGNOLI

**Carrera:** Ingeniería Civil

**Plan 1999 Modif.**

**Año:** 2.006

**Res. N° 974-06**

**Ubicación en la currícula :** Segundo cuatrimestre de Cuarto Año

**Carga Horaria:** semanal – cuatrimestral: 8 horas – 120 horas

## PROGRAMA ANALITICO

### MÓDULO 1: HIDROLOGIA

#### **CAPÍTULO I: Hidrometeorología.**

Ciclo del agua. El tiempo atmosférico. Circulación general de la atmósfera. Ciclones y anticiclones. Frentes. Clasificación climática.

#### **CAPÍTULO II: Evaporación y Evapotranspiración**

Evaporación: Definiciones. Poder evaporante de la atmósfera. Factores que afectan la evaporación. Medición. Evaporación en embalses. Evapotranspiración: Conceptos básicos. Factores que afectan la transpiración. Estimación de la evotranspiración con fórmulas empíricas.

#### **CAPITULO III: Precipitaciones y Características Físicas de Cuencas**

Mecanismos de la formación de las precipitaciones. Clasificación. Medición de las precipitaciones. Regímenes pluviométricos. Procesamiento y análisis de datos pluviométricos. Precipitación media de una cuenca. Tormentas: Conceptos. Curvas intensidad-duración y recurrencia; métodos de obtención y aplicaciones. Delimitación y características físicas de una cuenca.

#### **CAPITULO IV: Análisis y Determinación de Hidrogramas**

Distribución de las aguas aportadas por una precipitación. Infiltración, métodos para determinar la capacidad de infiltración. Componentes del escurrimiento. Hidrograma: técnicas de separación. Hidrograma unitario, principios básicos, aplicación. Métodos simplificados de hidrogramas.

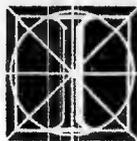
#### **CAPITULO V: Estudio de Crecidas**

Definición, origen, clasificación. Datos básicos para el análisis de crecidas. Determinación del caudal básico de crecidas. Métodos empíricos, estadísticos e hidrometeorológicos. Modelo lluvia-caudal. Propagación de crecidas en ríos y cuencas. Riesgo hidrológico y recurrencia de proyecto.

*AA*

*1000*

*NO*



## MÓDULO 2: CONSTRUCCIONES HIDRAULICAS

### **CAPITULO VI: Estudios y Proyectos de Presas y Embalses.**

EMBALSES PRESAS: objeto, descripción. PRESAS DE MATERIALES SUELTOS. Tierra y escolleras: Criterios de diseño. Estudio Hidráulico, elementos constitutivos. PRESAS DE HORMIGÓN: Gravedad, presas de arco, arco-gravedad. Presas de contrafuertes. Criterios de diseño. Juntas. Impermeabilizaciones. Inyecciones. Galerías y pozos de inspección. Azudes.

### **CAPITULO VII: Construcciones de Presas**

PRESAS DE TIERRA: Preparación del terreno de cimentación. Terraplén, colocación y compactación de materiales. Vinculación con estructuras contiguas. Métodos de control de compactación. Rellenos permeables. Maquinarias. PRESAS DE HORMIGON: Preparación de la cimentación. Canteras. Planta clasificadora de áridos, trituración. Dosificación de hormigones. Puesta en obra del hormigón. Maquinarias. DESVIO DE RIO: túneles, conductos, ataguías. Etapas y cierre final.

### **CAPITULO VIII: Explotación, Conservación y Auscultación de Presas**

Normas de Operación y/o explotación. Normas de Conservación y Vigilancia. Auscultación de Presas: control de subpresión. Métodos de determinación. Nivel de lecho estable. Observación de filtraciones, observación estructural. Presiones intersticiales. Pantallas. Galerías. Drenaje. Instrumentación. SEGURIDAD DE PRESAS. REMOCION DE PRESAS.

### **CAPITULO IX: Estructuras Complementarias de Presas**

Aliviaderos, descripción y usos. Descargadores de fondo, piletas de quietamientos, tomas de agua, rejas, calicatas, etc. Canales y túneles. Revestimientos y materiales utilizados. Excavaciones. Obras de arte en canales y túneles: rápidos, saltos, puente-canal, sifones, desripiadores, desarenadotes, decantadores, toma-parrilla, cámara de carga.

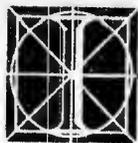
## MODULO 3: HIDRAULICA AGRICOLA

### **CAPITULO X: Nociones de Hidráulica Agrícola**

Necesidades del riego. Disponibilidad del agua en el suelo. Déficit agrícola. Relación Agua-Suelo-Planta. Retención del agua por el suelo. Permeabilidad del suelo. Datos básicos para el proyecto de riego. Eficiencia del riego. Dotación característica. Máximo volumen teórico. Volumen admisible y efectivo. Programas de riego.

### **CAPITULO XI**

Tomas de aguas superficiales y subterráneas. Sistemas de Riego: Criterios de diseño. Sistemas utilizados. Calidad de agua de riego. Aptitud del suelo para el riego. Drenaje Agrícola: Nociones generales de saneamiento agrícola. Efectos del saneamiento de las



tierras. Causas de humedad. Red de saneamiento. Drenaje por zanjas y por tuberías enterradas.

#### **MODULO 4: HIDRAULICA FLUVIAL**

##### **CAPITULO XII**

Nociones de Hidráulica Fluvial. Sedimentos. Propiedades de la partícula y del conjunto. Iniciación al movimiento. Criterio de la tensión de corte. Criterio de la velocidad media de la corriente. Diseño de canales sin arrastre. Mecanismos, teorías y métodos para evaluar el transporte de material sólido, en suspensión y por el fondo. Aforo sólido.

##### **CAPITULO XIII**

Socavación local y general. Erosión de suelo a nivel de cuencas y subcuencas. Erosión localizada. Obras de defensa y control. Encauzamientos. Torrentes, cárcavas. Obras de consolidación de taludes, presas correctoras, drenajes.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

**Hidrología para Ingenieros.** Linsley-Kohler-Paulhus, 1977.

**Hidrología Aplicada.** Chow, V.T. 1994. Mc Graw Hill, Colombia.

**Handbook of applied Hydrology.** Chow, V.T. 1964. Mc Graw Hill, New York

**Hidrología en la Ingeniería.** Monsalve Sáenz G. 1999. 2ª Ed. Alfaomega. Colombia.

**Tratado de Hidrología Aplicada.** Remenieras G. 1971. Ediciones Omega

**Elementos de Hidrología de Superficie: Análisis de Hidrogramas.** Sciortino J. 1992.

Apuntes Cátedra Hidrología e Hidráulica Agrícola. Facultad de Ingeniería. unas.

**Problems in Applied Hydrology. Water Resources,** Schultz, E. 1975. Fort Collins. Colorado.

**Precipitaciones en el Noroeste Argentino** Bianchi, A.R. - INTA Salta.

**Tratamiento de Datos Pluviométricos y Pluviográficos.** Ceirano E. Ingles Brest C. 1981. Universidad Nacional del Litoral.

**Curso de Capacitación en Técnicas de Mediciones Hidrológicas y Estimación de la Evaporación en Colombia.** Barco, O.J. y Cuartas, A. 1998. Facultad de Minas. Ingeniería Civil. Medellín.

**Hidrología Subterránea Tomo I.** Custodio E., Llamas R. 1976. Ed. Omega. España.

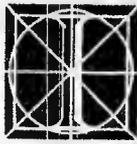
Curso: **Sistemas de Drenaje Urbano.** Bertoni, J. Pedraza M. Collins J. y otros 1995. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral.

**Actualización en Técnicas de Simulación en Hidrología.** Ceirano E. y otros. 1999. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral.

**Determinación de Escorrentía a partir de la precipitación sobre uná cuenca.**

**Metodología del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos.** Roby, H. 1980. Incyth. Centro Regional Andino.

**Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos en Pequeñas Cuencas Naturales.** Temez Pelaez J. 1978. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Obras Públicas. Madrid. España.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

- 4 -

**Modelos Matemáticos en Hidrología** Tucci C. 1986. Revista Brasileira de Engenharia. Instituto Pesquisas Hidráulicas. Universidad Federal de Río Grande Do Sul. Porto Alegre. Brasil.

**Probability and Statistics in Hydrology.** Yevjevich, V. 1972. Water Resources Publications. Fort Collins. Colorado. USA.

**Presa de Tierra y Enrocamiento.** Marsal y Resendiz. Ed. Limusa, 1975.

**Obras Hidráulicas,** Valariño E. Tomo II: PRESAS. Madrid, 1980

**Obras Hidráulicas,** Torres F. Ed. Limusa, 1980

**Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas** M.O.P.U.. Madrid, España. 1967.

**Usinas Hidroelectricas.** Schreiber, Ed. E. Brucher. Brasil. 1978

**Saltos de Agua y Presas de Embalse.** Tomo I. Gómez Navarro, J. 1932. Revista de Obras Públicas. Escuela de Ingenieros de Caminos. España.

**Mecánica de Suelos.** Juárez Badillo, A. Rico Rodríguez. 3ª Ed. México. Limusa, 1983. ISBN 968-18-0471-6. Contenido Parcial: Vol 3: Flujo de agua en suelos.

**Geotecnia y Cimientos.** J. Jiménez Salas, L. de Justo Alpañes. 2ª Ed. Madrid. Rueda, 1980. Vol. 3 Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de geotecnia. Parte 2. ISBN: 84-7207-017-4

**Hidráulica de los Canales Abiertos.** Ven Te Chow.

**Hidráulica** Balloffet – Gotelli – Meoli.

**El Regadío** M. Poiree – Ch. Ollier.

**El Riego,** F. Domínguez García – Tejera.

**Operación de Riego** Luque y Paoloni.

**Manual Práctico de Drenaje y Saneamiento,** F. García Lozano.

**Saneamiento Agrícola** M. Poiree – Ch. Ollier

**Hidráulica de Sedimentos.** Dr. Aguirre Pe (Mérida-Venezuela)

**Sedimentación Engineering Manual.** American Society of Civil Engineering (Ed. Vanoni, New York)

**Sediment Transport Technology** Simons, D. B. Ph.D.; P.E. Colorado State University, and Fuat, S. Water Resources Publications. 1992.

**Curso Latinoamericano de Hidráulica Fluvial** 1985. Laboratorio de Hidráulica Fluvial – INCYTH.

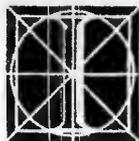
**Apuntes de Clase** Dr. Pujol.

**Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión. Ingeniería Medioambiental.** López Cadenas, F. 1998.

**Socavación de Cauces Naturales.** J.A. Maza, 1986. Secretaría de Obras

**Medición sobre el Terreno de la Erosión del Suelo y de la Escorrentía.** Hudson N. 1997. Boletín de Suelos de la FAO. ONU.

Ing. Pedro ROMAGNOLI  
Profesor Adjunto



### REGLAMENTO INTERNO DE HIDRAULICA APLICADA

Considerando lo establecido en el Expte. N° 14.018/99, resolución 414-FI-03, en lo referente al Régimen Promocional de Evaluación de Materias, ésta asignatura se rige por dicho marco normativo.

#### **ETAPA DE CURSADO (PRIMERA ETAPA)**

Condiciones necesarias para alcanzar la Promoción:

- Asistencia no menor al 80% de las clases prácticas.
- Aprobados el 100% de los Trabajos Prácticos incluidos los 2 (dos) prácticos integradores.
- Nota mínima de 40 (cuarenta) puntos en Exámenes Parciales.

La **CALIFICACION GLOBAL** del alumno, es la ponderación de los resultados promedios de los siguientes aspectos evaluativos, a saber, Parciales, Coloquios y otras tareas.

#### **PARCIALES**

Consisten en evaluaciones por módulos temáticos. Se efectuarán 3 (tres) instancias evaluadoras con sus respectivas recuperaciones. Evaluaciones estas que se calificaran de 0-100.

Los alumnos que opten por rendir la evaluación recuperatoria cualquiera haya sido la nota primitiva del examen parcial respectivo, la nota final lo constituye la última obtenida en la evaluación recuperatoria.

#### **EVALUACION COLOQUIAL**

Constituye una evaluación teórico-práctico, escrita, rápida de carácter conceptual, comprendiendo módulos temáticos, éstas evaluaciones se califican en una escala de 0 a 100.

#### **DESEMPEÑO INDIVIDUAL U OTRAS TAREAS**

Con una escala de 0-100, se calificará

- Trabajos prácticos de resolución de problemas.
- Realización de 2 (dos) trabajos integradores por grupos, según las consignas de la cátedra, con evaluación grupal e individual.
- Trabajos o monografías complementarios que la cátedra indique.

#### **Primera Etapa de Cursado Normal**

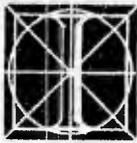
##### **PUNTAJE FINAL**

**PF=0,60 Parciales + 0,15 (Trabajos Prácticos + 0,25 (Trabajos integradores +Coloquios) y otras tareas)**

El puntaje final obtenido por el alumno se traduce en una escala de 0 a 10 y constituye la nota final obtenida en la materia,

##### **Resultados y Nota Final del Cursado según Puntaje Final**

- Si esta es de 70 (setenta) puntos o más, el alumno **Promociona** la materia con una nota que será la décima parte de aquella.



- Si el estudiante obtuviese menos de 40 (cuarenta) puntos, quedará en condición de **Libre**, debiendo cursar la materia nuevamente.
- Si la nota se encuentra entre 40 (cuarenta) y 69 (sesenta y nueve) puntos, se someterá al alumno a un período de recuperación.

#### **Calificación Final de la Etapa Normal de Cursado**

La calificación final será volcada a la Escala 1-10 vigente en esa Universidad mediante la aplicación de la siguiente Tabla:

Puntaje Final	Nota Final
70 – 75	7 (siete)
76 – 85	8 (ocho)
86 – 95	9 (nueve)
96 – 100	10 (diez)

#### **ETAPA DE RECUPERACION (SEGUNDA ETAPA)**

Para poder determinar si el alumno ha alcanzado los conocimientos para promocionar la materia, se llevarán a cabo una o más evaluaciones o exigencias que establecerá la cátedra (examen global, evaluación por temas; de carácter teórico-prácticas) según el caso.

#### **Resultados y Nota de la Etapa de Recuperación**

- Si esta es de 60 (sesenta) puntos o más, el alumno **Aprueba la Etapa de Recuperación**.
- Si el estudiante obtuviese menos de 60 (sesenta) puntos, quedará en condición de **Libre**, debiendo cursar la materia nuevamente.

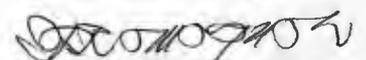
#### **PUNTAJE FINAL DE LA ETAPA DE RECUPERACION**

**PF = (Puntaje de la Primera Etapa + Puntaje de la Segunda Etapa) / 2**

#### **CALIFICACION FINAL DE LA ETAPA DE RECUPERACION**

La calificación final será volcada a la Escala 1-10 vigente en esta Universidad mediante la aplicación de la siguiente Tabla:

Puntaje Final	Nota Final – Recuperación
50 – 55	4 (cuatro)
56 – 65	5 (cinco)
66 – 75	6 (seis)
76 – 85	7 (siete)

  
Ing. Pedro ROMAGNOLI  
Profesor Adjunto