

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL ROSARIO**

DEPARTAMENTO ACADÉMICO: INGENIERIA CIVIL-ORIENTACION HIDRAULICA

**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA: "OBRAS FLUVIALES Y
MARÍTIMAS"**

PLAN DE ESTUDIO RESOLUCIÓN N.º:

HORAS SEMANALES: 6

DICTADO: ANUAL

PROFESOR: Ing. Ricardo AGUIAR

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO: Ing. Domingo CALISSE

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA (Conocimiento / habilidades que le alumno deberá lograr al concluir el curso): Desarrollar conocimientos, habilidades para diseñar, proyectar y calcular obras fluviales y marítimas: obras de defensa contra inundaciones, defensa de costas, obras portuarias, de dragado y de vías navegables.

FUNCION DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIO:

CORRELATIVAS:

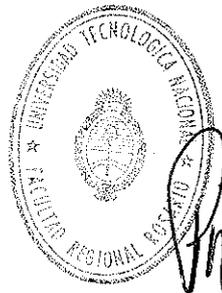
Para cursar:

Regular: **OBRAS HIDRAULICAS** ✓

Aprobada: **GEOTECNIA** ✓

Para rendir:

Aprobada: **OBRAS HIDRAULICAS** ✓



1.- UNIDADES DIDÁCTICAS: OBJETIVOS, TEMAS Y SUBTEMAS.

1.1. UNIDAD DIDÁCTICA I: HIDRÁULICA FLUVIAL

OBJETIVOS ESPECIFICO DE LA UNIDAD:

Conocer comprender y analizar desde el punto de vista teórico y práctico los procesos de erosión, transporte y sedimentación en curso de aguas fluviales a los fines del diseño, proyectos y construcción de obras fluviales, o que son necesarios para su control y regularización.

- 1.1.1 Hidrodinámica de los cauces aluviales.
- 1.1.2 Iniciación de movimiento.
 - 1.1.2.1 Criterio de la tensión de corte crítica.
 - 1.1.2.2 Criterio de la velocidad crítica.
- 1.1.3 Transporte sólido de fondo y en su suspensión.
- 1.1.4 Erosión de sedimentos.
 - 1.1.4.1 erosión generalizada de cause.
 - 1.1.4.2 Erosión local de estructuras hidráulicas.
- 1.1.5 morfología de los cauces fluviales.

1.2 UNIDAD DIDÁCTICA II: HIDRAULICA MARÍTIMA

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

Conocer, comprender y analizar desde el punto de vista teórico y práctico los fenómenos hidrodinámicos que ocurren en los océanos: olas, mareas astronómicas, corrientes litorales; proceso de erosión, transporte y sedimentación asociados, fundamentalmente en zonas costeras marítimas donde no requieren elementos básicos del diseño hidráulico de obras.

- 1.2.1 Mecánica de las ondas marítimas.
- 1.2.2 Ondas de aguas poco profundas.
 - 1.2.2.1 Presión dinámica del oleaje.
 - 1.2.2.2 Velocidad de grupo y propagación de la energía.
- 1.2.3 Refracción, reflexión y difracción de oleaje.
- 1.2.4 Análisis estadístico de las ondas del oleaje.
- 1.2.5 Mareas.
- 1.2.6 Transporte de sedimentos y corriente litorales.

1.3 UNIDAD DIDÁCTICA III: HIDROGRAFIA

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

Conocer diversos instrumentos de medición de niveles de agua, corriente, olas, etc. Conocer y aplicar técnicas de medición utilizadas en investigación de



campana fluviales y marítimas. Conocer los métodos de tratamientos y análisis en gabinete de la información de campo a los fines de obtener los datos básicos para el diseño y el proyecto hidráulico de obras fluviales y marítimas.

- 1.3.1 Relevamientos topobatimétricos fluviales.
- 1.3.2 Análisis estadístico de alturas hidrométricas.
- 1.3.3 Aforos.
 - 1.3.3.1 Medición del caudal líquido de un río.
 - 1.3.3.2 Medición del caudal sólido.
- 1.3.4 Relevamientos topobatimétricos marítimos.
- 1.3.5 Medición de olas, mares t de corrientes.
- 1.3.6 Medición en zonas de régimen fluvio-marítimo.

1.4 UNIDAD DIDÁCTICA IV: OBRAS DE REGULARIZACION FLUVIAL.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- a) Abordar y resolver el diseño hidráulico de obras de defensa, encauzamiento y corrección de ríos.
- b) Analizar y en lo posible predecir el impacto de las mismas sobre sistemas generalmente complejos y dinámicos.
- c) Conocer distintas técnicas constructivas.
- d) Conocer las posibilidades, fundamentos y alcance de la técnica de modelación física y matemática en estudio de Ingeniería Fluvial.
- e) Analizar distintos proyectos de obras fluviales en funcionamiento, construidas en el país y en el extranjero.
- f) Comprender el carácter interdisciplinario de las obras fluviales en general.

- 1.4.1 Métodos de regulación fluvial.
- 1.4.2 Obras de defensa contra inundaciones.
- 1.4.3 Obras de cierre y desvío de un río.
- 1.4.4 Obras de protección fluvial.
 - 1.4.4.1 Obras de defensa de costas.
 - 1.4.4.2 Obras de defensa de estructuras hidráulicas.
- 1.4.5 Modelos hidráulicos.

1.5 UNIDAD DIDÁCTICA V: OBRAS PORTUARIAS

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

- a) Conocer y aplicar diversos métodos para el proyecto hidráulico de obras portuarias fluviales y marítimas.
- b) Comprender la interrelación existente entre la Ingeniería portuaria y la ingeniería de costas.
- c) Conocer las secuencias de las actividades involucradas en el diseño, construcción y operación de una terminal portuaria.
- d) Conocer complementariamente los aspectos económicos, ecológicos, legales inherentes a todo proyecto interdisciplinario de las obras portuarias en general.



- 1.5.1 Puertos fluviales y marítimos.
- 1.5.2 Diseño portuario.
- 1.5.3 Obras de Ataque.
 - 1.5.3.1 Muelle longitudinales.
 - 1.5.3.2 Dolphines.
- 1.5.4 Obras de abrigo.
 - 1.5.4.1 Diques en talud (breakwater)
 - 1.5.4.2 Diques reflejantes.

1.6 UNIDAD DIDACTICA VI: VIAS NAVEGABLES.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- a) Conocer y aplicar distintos métodos para el proyecto de vías navegables fluviales y marítimas.
 - b) Conocer diversos métodos para el mejoramiento de tramos difíciles a los fines de la navegación y su relación con las obras de corrección.
 - c) Comprender la interrelación existente entre el buque, la vía navegables y el puerto.
 - d) Conocer las posibilidades de las técnicas de modelación física y de los simuladores en la solución de problemas de navegación.
- 1.6.1 Proyecto de vías navegables (hidrovías).
 - 1.6.2 Obras de señalización de canales navegables.
 - 1.6.3 Obras de dragado fluvial y marítimo.
 - 1.6.3.1 Tipos de dragas.
 - 1.6.3.2 Producciones.
 - 1.6.4 Navegación.

2 TRABAJOS PRACTICOS.

2.1 UNIDAD DIACTICA I: HIDRÁULICA FLUVIAL.

* Resolución de problemas / Estudios de casos:

- Propiedades de los sedimentos.
- Diseño de un canal estable.
- Cuantificación del transporte de sedimentos en tramo del Río Paraná.
- Erosión en estrechamiento de cauce.
- Resistencia del escurrimiento en cauces aluviales.
- Resolución individual de problemas, resolución colectiva con la clase funcionando como un solo grupo y resolución colectiva con la clase grupos individuales.

* Métodos de estudio dirigido:

- Iniciación de movimientos.
- Erosión de sedimentos.
- Introducción a la modelación de flujos en



- cauces abiertos.
- Resolución individual con la misma guía de estudio elaborada por el docente. Incluye la técnica de problemas moderados.

* Trabajo de campo:

- Actividad. Contenidos.
- Observación y experimentación hidráulica en canal de laboratorio.

2.2 UNIDAD DIDÁCTICA II: HIDRÁULICA MARÍTIMA.

* Trabajos de resolución de problemas:

Estudio de casos:

- Aplicación de la teoría lineal. Propagación del oleaje.
- Distribución de presiones generadas por el oleaje sobre un muro vertical.
- Predicción de mareas.
- Efectos de contorno: Reflexión, difracción y rotura.
- Cuantificación del transporte litoral.

* trabajo de investigación bibliográfica:

- Régimen iluviomarítimo.

2.3 UNIDAD DIDACTICA III: HIDROGRAFIA.

* Trabajo de Resolución de ejercicios. – Tratamiento estadístico de olas.

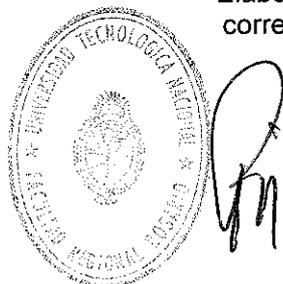
2.4 UNIDAD DIDACTICA IV: REGULARIZACION FLUVIAL.

Proyecto: - Desvío y cierre de un río de llanura.

(OBSERVACION: Incluye la elaboración de un programa computacional para el cálculo hidráulico).

Trabajo de campo:

- Mejoramiento de un tramo crítico de un Río.
- Observar y analizar el funcionamiento de diversos tipos de obras de márgenes y estructuras portuarias sobre el río Paraná en la zona portuaria local.
- Elaboración del informe técnico correspondiente.



- 3.1.1 "Introducción a la Hidráulica Fluvial". SERGE LELIAVSKY – OMEGA 1964.
- 3.1.2 "Open Channel Hydraulics". Ven Te Chow – Mc Graw Hill 1982.
- 3.1.3 "Principles of River Engineering". P. JANSEN – Pitman 1979.
- 3.1.4 "Obras Marítimas". R. IRIBARREN – Dossat 1963.
- 3.1.5 "Desing and Construcción of Ports and Marine Structures". A. QUINN – Mc Graw Hill 1972.
- 3.1.6 "Ingeniería de los Recursos Hidráulicos". Ray LINSLEY – J. FRANZINI – CECSA 1984.
- 3.1.7 "Análisis Unidimensional del Escurrimiento en Canales". A. PUJOL – A. MENENDEZ Eudeba 1987.
- 3.1.8 "Shore Protección Manual". U. S. Arny Coastal Engineering Research Center – 1984.
- 3.1.9 "Machanics of Sediment Transportación and Alluvial Stream Problems" R. J. GARDE y K. G. RANGA RAJU – ROORKEE (INDIA) – 1985.
- 3.1.10 "Coastal and Estuarine Ssediment Dynamics". Keith R. DYER – Intitute of Oceanographic Science, Bidston, U. K. – 1986.
- 3.1.11 "Ingeniería de Costas". Armando F. VALDEZ, Gonzalo F. CERVANTES. Limusa, MEXICO, - 1994.

3.2 REVISTAS TECNICAS

- 3.2.1 Journal of tHe Hydraulic Division – Asce – Estados Unidos.
- 3.2.2 Journal of tHe Hydraulic División – Delft – Holanda.
- 3.2.3 Bulletin of Permanent International Association of Navigation Congresses – Bélgica.
- 3.2.4 Technical Report U. S. Army Engineer Waterways Experiment Station – E.E.U.U.
- 3.2.5 Port and Dredging. I.H.C. – Hlland.
- 3.2.6 Journal on Public Works, Ports and Waterways. Terra et Aqua – International Association of Dredging Companies.

3.3 PUBLICACIONES TECNICAS – CIENTIFICAS.

- 3.3.1 Congreso Nacional del Agua.
- 3.3.2 Seminario de Grandes Obras Hidráulicas.
- 3.3.3 Congreso Latinoamericano de Hidráulica.
- 3.3.4 Congreso Internacional de Hidráulica, IARH.
- 3.3.5 Congreso Internacional de Puertos y Vías Navegables.

3.4 PROYECTOS DE INGENIERIA FINALES Y ADSCRIPCIONES.

- Facultad de Ingeniería y Ciencias Hidráulica, Universidad Nacional del Litoral.
- Facultad de Ciencia Exactas, Ingeniería y Agrimensura, U.N.R.
- 3.4.1 "Estudio de Alternativas para la Optimización del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe". C. MARTIN, O. PAVIOTTI, R. AGUIAR – Año 1980.
- 3.4.2 "Modelo Matemático Hidrológico de Simulación para Areas Típicas de Llanura". R. PEDRAZA, M CHIVIDINI. R. AGUIAR – Año- 1981.
- 3.4.3 "Oleaje sobre Estructuras". L. FERRER, A. TOSTI, N. POUHEY – Año – 1983.



- 3.4.4 "Planificación del Futuro Desarrollo del Puerto de Santa Fe". N. FOUSSATS, E. PASTOR, O. SPAGNI – Año 1985.

3.5 APUNTES.

- 3.5.1 "Mecánica del Transporte de Sedimentos". Ecuación de ROUSE R. AGUIAR – Año – 1986.
- 3.5.2 "Hidráulica de Ríos Aluviales". James TUTLE – U. S. ARMY, CORPS OF ENGINEERS. VICKSBURG, MISSISSIPPI.
- 3.5.3 "Erosión en Lechos de Ríos". N. POVEY – Año – 1981.
- 3.5.4 "Hidráulica Fluvial". Tomo I y II. F. PRESTIEN – Univers. Nac. de Buenos Aires – 1970.
- 3.5.5 "Diseño Portuario". E. KREIMER – Universidad Nacional de la Plata – Año – 1983.
- 3.5.6 "Puertos y Canales". E. PARAUD. U-B-A- - Año – 1963.
- 3.5.7 "Obras de Protección en el Zuiderzee". SABINO CORSI. Facultad de Ingeniería y Ciencia Hídricas – U-N-L.
- 3.5.8 "Apuntes del Curso de Navegación Fluvial". A. HOCHSTEIN, J. TUTLE, P. BERARD. Universidad de Lousiana, Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, Puerto de ROUEN respectivamente. – Año – 1986.

3.6 BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA.

3.6.1 UNIDAD DIDACTICA I: HIDRAULICA FLUVIAL

- 3.6.1.1 "Manual de Diseño de Obras Hidráulicas". Sección Hidráulica Fluvial – U.A.M. México – 1980.
- 3.6.1.2 "Modelo Hidrodinámico Impermanente de Simulación de Escurrimiento sobre fondo Móvil". A. MENENDEZ – 1985.
- 3.6.1.3 "Mecánica de Transporte de Sedimentos". "Iniciación del Movimiento". V. VANONI – 1980 ASCE – Sedimentation Engineering.
- 3.6.1.4 "Modelo Matemático para Regímenes Impermanentes en Redes Fluviales Complejas" M. GRADOWCZYK.
- 3.6.1.5 "Metodología para la determinación de Parámetro morfológicos Medios de un Río de Llanura": S. VINZON – U-N-L- - 1985.
- 3.6.1.6 "Apuntes de Hidráulica Fluvial". PICANDET – Univ: Nacional de la Plata, 1985. Unidas 1973.
- 3.6.1.7 "La modelización Matemática de los escurrimientos a Superficie Libre". F. Traducción: A. BONIBONIS POUHEY – U-N-R- -1987.
- 3.6.1.8 "Socavación en Cauces Naturales". Mazza ALVAREZ – U-N-A-M- 1970.
- 3.6.1.9 "Apunte de Hidráulica Fluvial". A. PUJOL, A. AMSLER – Facultad de Ingeniería y Ciencia. Hídricas – U-N-L-
- 3.6.1.10 "Practical Aspects of Computation Rivers Hidraulics". Cunge – 1982, PITMAN.
- 3.6.1.11 "Computational Hidraulics Elem of theory of Free surface Flow". Abbout 1980.
- 3.6.1.12 "Unsteady Flow in Open Channels". Mahmoodick Yevjevich – 1975.

3.7 UNIDAD DIDACTICA II: HIDRAULICA MARITIMA



- 3.7.1 "Mecánica de las Ondas Oceánicas". E. KREIMER – U-N-L-P-
- 3.7.2 Apunte de "Hidrología y Obras Marítimas". R. PETRONI – Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas U-N-L-
- 3.7.3 "Avances en el Comportamiento de los Sedimentos en Suspensión en Estuarios y Costas. R. PETRONI – U-N-L-
- 3.7.4 "Predicción de Olas", Métodos CERC. E. KREIMER. Cátedra de Hidráulica Marítima y Fluvial U-N-L-P
- 3.7.5 "Cálculo de la Altura Significativa de diseño para Escolieras". S. BIBRIESCA. I.A.R.H.
- 3.7.6 "Estudio de Dragado del Canal de Acceso al Puerto de Bahía Blanca": Consorcio Nadeco – Arconsult, 1983.
- 3.7.7 "Tabla de Marea, Puertos de la república Argentina y algunos de Brasil, Uruguay, Chile. Servicio de Hidrografía Naval. Publicación H – 610.
- 3.7.8 "21st International Conference on Coastal Engineering. – España- 1988.

3.8 UNIDAD DIDACTICA III: HIDROLOGIA

- 3.8.1 "Técnicas Modernas de Relavamientos Hidrográficos". – DNCP VN, Naciones Unidas J. LELIEVRE – 1978.
- 3.8.2 "Técnicas de Mediciones Hidrográficas y Tratamiento de Datos". Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas.- U.N.L –INC y TH.
- 3.8.3 "Hidrología para Ingenieros". R. LINDSLEY – C.E.C.S.A. 1982.
- 3.8.4 "Topografía" BRETT.
- 3.8.5 Apuntes de la Asignatura "hidrometría" – Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. U.N.L.
- 3.8.6 " Nuevos Métodos de Aforo". DIAZ marta – PNUD, Naciones Unidas –1977
- 3.8.7 "Anuario Hidrográfico. Construcciones Portuarias y Vías Navegables.
- 3.8.8 "Sedimentometría". Instituto Nacional de Limnología- M. Amsler y E. Drago. U.B.A.- I.N.C. y T.H.
- 3.8.9 Manual de la Organización Meteorología Mundial.
- 3.8.10 "Mediciones del Transporte de Sedimento en el Río Paraná a la altura de Corrientes" J. LELIEVRE- D.N.C.P. y V.N., Naciones Unidas. 1978.
- 3.8.11 "Proceso de Datos de Oleaje en el Puerto de Carboneras, Almería". Laboratorio "Ramón IRIBARREN". Madrid, España 1980.
- 3.8.12 "Estudios hidráulicos Preliminares". Puerto de Carbonera. Instituto Hidráulico de Dinamarca. 1981.

3.9 UNIDAD DIDACTICA IV: REGULARIZACION FLUVIAL.

- 3.9.1 "Estabilización de Cauces". C.P. Linder – 1973.



- 3.9.2 "Procedimientos para la estabilización de Cursos fluviales". Traducción de textos Rusos. Naciones Unidas, 1977.
- 3.9.3 "Estructuras elásticas en la Sistematización de Vías Fluviales". S. Corsi – U.N.R.
- 3.9.4 "Diseño de Presas pequeñas". Bureau of Reclamation. CECSA – 1967.
- 3.9.5 "Hidráulica del cierre del cauce". Izbach y Kaldre – Energoizat.
- 3.9.6 "Presas de Tierra y Enrocamientos". Marshal – Lmusa, 1974.
- 3.9.7 "Guidelines for the Design and Construction of Flexible Revetments". Permanent. Inter national Association of Navigation Congresses - Technical Committee – 1986.
- 3.9.8 "Obras de Corrección Fluvial". J. TUTLE – Cuerpo de Ingenieros de EE.UU. 1986.
- 3.9.9 "Protección y Rectificación de Ríos". MAZA ALVARES – Universidad nacional Autónoma de México. 1988.
- 3.9.10 "Stabilization and Rectification of Rivers". M. PETERSEN – US Army, Corps of ingineers.
- 3.9.11 "Obras de Corrección Fluvial en los Ríos Mississippi, Savannah y Misouri". S. Corci – Facultad de Ingeniería y Ciencia Hidráulicas, 1979.

3.10 UNIDAD DIDACTICA V: OBRAS PORTUARIAS.

- 3.10.1 "Modelos matemáticos hidrodinámicos para el diseño de puertos". A. MENENDEZ – U.B.A. 1988.
- 3.10.2 "Design and Construction of Ports and Marine Structure". Mc Graw Hill 1972.
- 3.10.3 "Métodos Avanzados para el Proyecto de Puertos y Vías Navegables". H. HOPWOOD, A. MENENDEZ Y J. CARDINI. – U.B.A. 1988.



- 3.10.4 Estudio de Factibilidad técnico de un Complejo Portuario de Ultramar en Aguas Profundas. Secretaria de Estado de Interese Marítimos Argentina – 1980.
- 3.10.5 Anteproyecto del “Aprovechamiento de la Zona Portuaria de Valleseco” en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. Iberinsa S.A. Madrid 1989.
- 3.10.6 “Obras Marítimas”. R. del MORAL J.M. berenguer. M.O.P.U. España, 1980.
- 3.10.7 Anuario Portuario y Marítimo. Año 1992 / 1993.
- 3.10.8 Planificación de los Puertos de Rosario, Bahía Blanca, Mar del Plata y Santa Fe. S. Corsi – D.N.C.P. y V.N., 1976.
- 3.10.9 “Planificación para el desarrollo del Puerto de Rosario”. Ricardo AGUIAR Y Asoc. Fundación del Banco Municipal de Rosario. 1995. Tomo I y II.

3.11 UNIDAD DIDACTICA VI: VIAS NAVEGABLES.

- 3.11.1 “Navegación Fluvial”. Anatoly HOCHSTEIN – Louisiana State University, 1986.
- 3.11.2 “Investigación Operativa del Dragado”. Van OOSTRUM. Ministerio de Obras Publica y Transporte de Holanda. 1982.
- 3.11.3 “Navegation Improvement of the Missouri River” Corps of Engineers U.S. Army.
- 3.11.4 “Los Dragados y las Obras Hidráulicas”. J. STRUCCO – D.N.C.P. y V.N. – 1973.
- 3.11.5 “Curso de Dragado” M VIGUERAS, F. ENRIQUEZ. A sociación Iberoamericana de Puertos y Costas. 1988.
- 3.11.6 “Industria Naval M SANTARLLI – U.B.A. 1986.
- 3.11.7 “Los Ríos Navegables en Argentina” H. PETRALLI – Dirección Nacional de Vías Portuarias y Vías Navegables, 1986.



- 3.11.8 "Procedimientos para Mejorar la Navegabilidad de las vías Fluviales Naturales. P.N.U.D. – Naciones Unidas – 1977.
- 3.11.9 "Análisis de la factibilidad del transporte de Carga por el Río Paraná" Ports and waterways Institute – Louisiana State University – Baton Rouge, USA 1987.
- 3.11.10 Profundización de la ruta Navegables desde los Puertos de San Martín – Rosario el Océano". Propuesta de estudio – Proyecto y Construcción. Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. Año 1990.
- 3.11.11 "Dragado del Canal de Acceso al Puerto de Mar del Plata. – Especificaciones Técnicas DNCP y VN.

