

PLANIFICACIÓN 2011

## Puertos Fluviales y Vías Navegables

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Carrera</b>	<b>Docente Responsable</b>	
Ingeniería en Recursos Hídricos	Daniel Eduardo Weber	
<b>Departamento</b>	<b>Carga Horaria</b>	
Hidráulica	<b>Carga Horaria Cuatrimestral</b>	<b>120 hs</b>
<b>Plan de Estudios</b>	<i>TEORÍA</i>	64 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
<b>Carácter</b>	Formación Experimental	0 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	44 hs
<b>Equipo Docente</b>	Resolución de Problemas de Ingeniería	0 hs
José Huespe	Proyectos y diseños de procesos	12 hs
Daniel Eduardo Weber	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	0 hs
	<i>EVALUACIONES</i>	0 hs

### SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

### CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Sistema intermodal de transporte. Transferencias de cargas y sus distintos condicionamientos

Puertos terminales y puertos de complementación y transferencia de cargas. Servicios de enlace.

Estudio de obras realizadas para el mejoramiento de la navegación. Aspectos geopolíticos.

Obras de corrección y de regularización de cauces, por escalonamientos de presas niveladoras y distintos tipos de esclusas. Navegación de grandes embalses.

Terminales de contenedores. Terminales de carga seca y a granel. Terminales para carga líquida a granel. Terminales para buques porta-barcazas. Instalaciones diversas. Accesos fluviales, accesos ferroviarios, accesos viales.

Organización del transporte intermodal.

Impacto ambiental de las construcciones y operaciones portuarias, navegación, dragado, medidas correctivas.

Determinación de Resistencia y Potencia de embarcaciones

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno se capacite para el estudio, diseño, organización y planeamiento funcional de obras ambientalmente sustentables para la actividad portuarias, incluyendo las estructuras civiles, espacios portuarios, otras vías de comunicación y equipamientos para movimiento y transferencia de cargas, en sistemas de operaciones multimodales de la vía fluvial troncal, zonas Fluvio Marítimas y Marítimas. Se atenderán los desarrollos regionales del Hinterland, enfocando el Puerto como un Eslabón de la Cadena de Transporte, y como un Recurso Hídrico.

Generar conocimientos en la determinación de fuerzas actuantes sobre una embarcación en navegación y amarrada a los fines del diseño y proyecto de canales y obras portuarias.

### CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

La cátedra "Puertos Fluviales y Vías Navegables", se reestructuró en el Plan 2006 donde pasó a ser optativa y algunos de sus temas fueron incorporados a la Cátedra Hidráulica II.

Todos aquellos alumnos que opten por cursar la Cátedra Optativa "Puertos Fluviales y Vías Navegables", deberán tener los conocimientos de la Cátedra "Obras Hidráulicas II", que servirán de base para continuar la profundización de los temas relativos a Puertos.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se desarrollarán en 15 clases teóricas de 3hs semanales, y 15 clases prácticas de tres horas semanales (total 90hs).

Se hará una evaluación en cada clase Práctica, ya que el alumno deberá haber logrado los objetivos del trabajo práctico anterior, para avanzar al siguiente. Esta evaluación se realizará en forma grupal, exponiendo los resultados logrados hasta ese momento, y proponiéndose las correcciones necesarias.

Además, cada alumno, deberá presentar una carpeta con todos los trabajos prácticos aprobados para poder en el examen oral final, explicar la resolución de los problemas planteados y particularmente aquellos elegidos por los profesores.

### PROGRAMA ANALÍTICO

**Título:** Transporte Multimodal  
**Descripción/ Contenidos:** Sistema intermodal de transporte. Transferencias de cargas y sus distintos acondicionamientos: cargas generales, cargas fraccionadas, cargas unitizadas, cargas frigoríficas. Granel seco, líquido y gaseoso.

Elemento para el acondicionamiento de mercaderías: paletizadas, contenedorizadas, barcazas tipo LASH. Utilización de depósitos en el interior. Fases evolutivas de un puerto. Puertos que incrementan su desempeño y puertos que se desactualizan. Puertos terminales y puertos de complementación y transferencia de cargas. Servicios de enlace.

---

**Título:** Cursos Navegables  
**Descripción/ Contenidos:** Estudio de obras realizadas para el mejoramiento de la navegación: Navegación a través del Canal de Panamá, Navegación del Río Mississippi, Navegación de algunos ríos europeos.

Navegación actual del Río Paraná y Proyectos de Mejoramiento y extensión de la navegación hacia otros cursos tributarios. Aspectos geopolíticos.

**Título:** Navegación de Embalses Escalonados

**Descripción/  
Contenidos:**

Canalización con obras de corrección y de regularización de cauces, por escalonamientos de presas niveladoras y distintos tipos de esclusas. Navegación de grandes embalses. Obras de aproximación aguas abajo y arriba de las esclusas de navegación. Análisis de los tiempos de esclusajes. Intersección de otras vías de comunicación o conducción con la vía navegable. Canales de acceso a los complejos portuarios. Canales de comunicación fluvial con corrientes transversales. Balizamientos de la vía navegable. Impacto ambiental de las construcciones y operaciones portuarias, navegación y dragado, medidas correctivas.

**Título:** Terminales Portuarias

**Descripción/  
Contenidos:**

Partes componentes del complejo portuario. Planificación general y zonificación portuaria. Obras de abrigo. Dársenas de evolución. Dársenas de esclusadas. Disposición planimétrica de las obras de atraque. Muelles lineales, poligonales, dentados, en espigones y flotantes. Dolfinos. Tipos de estructuras para las obras de atraque. Fundaciones directas, indirectas y especiales.

Terminal polivalente de carga general, fraccionada, y para el tráfico de transbordo por rodadura, carga paletizada y contenedores.

Terminales de contenedores. Terminales de carga seca y a granel. Terminales para carga líquida a granel. Terminales para buques porta-barcazas. Instalaciones diversas. Accesos fluviales, accesos ferroviarios, accesos viales.

Organización del transporte intermodal.

**Título:** Embarcaciones

**Descripción/  
Contenidos:**

Determinación de Resistencia de una embarcación. Resistencia por Oleaje. Resistencia de Forma. Resistencia de fricción. Resistencia Residual. Resistencia Total. Fuerza debida al Viento. Modelo físico de una embarcación. Potencia de una embarcación.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Título:** Desarrollo Portuario (Manual de planificación para los países en desarrollo)  
**Autores:** UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo)  
**ISBN:** td/b/c.4/175/REV.1 **Editorial:** Naciones Unidas  
**Formato:** Dos tomos de 20cm de ancho por 30cm de alto de 120 páginas cada uno de ellos

### Descripción:

Descripción del Libro: El libro se compone de dos partes, Primera parte, y Segunda Parte.

#### Primera Parte

Gestión del desarrollo Portuario

Principios de Planificación

Previsión del Tráfico

Planificación de la productividad y la explotación

Planificación General y Zonificación Portuaria

Aspectos Náuticos de la Planificación Portuaria

Aspectos de la Ingeniería Civil

Aspectos relacionados con el Medio Ambiente y la Seguridad

Transportes Interiores

#### Segunda Parte

Planificación de Terminales

Grupos de puestos de atraque de Carga Fraccionada

Terminales de Contenedores

Terminal Polivalente de Carga General

Trafico de trasbordo por rodadura

Terminal para buques Porta Barcazas

Terminales para carga seca a granel

Terminales para carga líquida a granel

Instalaciones diversas

**Selección de Páginas:** Se utilizará la totalidad del libro (240 paginas)

**Título:** El río Paraná en su tramo medio, contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura Cap. 10

**Autores:** Prendes Hector H., Huespe Jose

**ISBN:** 987-508-122-1 **Editorial:** Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional del Litoral

**Formato:**

**Selección de Páginas:** 183-238

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**Título:** Estructuras Marítimas

**Autores:** Luiz Herejon de la Torre

**ISBN:** **Editorial:** Limusa

**Formato:** Libro de 17cm de ancho por 23cm de alto de 130 paginas (variable con la edicion)

**Descripción:** Este libro es ameno y de facil entendimiento, y evalúa la diversidad de cargas actuantes sobre las estructuras portuarias en general, el analisis de su estabilidad, y diseño de las mismas.

**Selección de Páginas:** Todo el Libro

**Título:** Hidraulic Desing of Deep Draft Navigation Proyects - EM 1110-2-1613

**Autores:** Engineer Manual (US Army Corps of Engineers)

**ISBN:** **Editorial:** US Army Corps of Engineers

**Formato:**

**Descripción:** Este manual provee una guia de diseño de Canales Navegables

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Hydraulic Design of Navigation Locks

**Autores:** Enginner Manual (US Army Corps of Engineers)

**ISBN:** **Editorial:** US Army Corps of Engineers

**Formato:**

**Descripción:** Este manual presenta reultados de Investigaciones, Estudios, Diseños y Experiencia en Operacion, como una guia para el diseño de esclusas hidraulicas

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Ingeniería Marítima y Portuaria  
**Autores:** Guillermo Macdonel Martínez y otros  
**ISBN:** 970-15-0258-2      **Editorial:** Alfaomega  
**Formato:**

**Descripción:** Se tratan en este libro temas relevantes como son: Ingeniería de Costas, Ingeniería Portuaria, Estructuras Marítimas, dragado, Planeamiento y Administración Portuaria.

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**Actividad:** Tema 1 Transporte Multimodal  
**Semana:** 1  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Transporte Multimodal

Sistema intermodal de transporte. Transferencias de cargas y sus distintos acondicionamientos: cargas generales, cargas fraccionadas, cargas unitizadas, cargas frigoríficas. Granel seco, líquido y gaseoso.

**Observaciones:**

Se indicará al alumno las condiciones de cursado, horarios de Teoría y Práctica  
 La Clase será presentada en Power Point con auxilio de cañón para la proyección

**Actividad:** Características generales de embarcaciones comerciales  
**Semana:** 1  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** José Huespe  
**Descripción:** Características Generales y dimensiones de los distintos tipos de embarcaciones para el transporte comercial. Portacontenedores, Graneleros, Cargas Generales, Barcazas, etc.

**Actividad:** Tema 1 Transporte Multimodal  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Elemento para el acondicionamiento de mercaderías: paletizadas, contenedorizadas, barcazas tipo LASH. Utilización de depósitos en el interior. Fases evolutivas de un puerto.

**Observaciones:** En esta semana tanto Teoría como Práctica se abocan a la definición de un área geográfica donde posteriormente se seleccionaran las alternativas de emplazamiento de un Proyecto Portuario.

**Actividad:** Planteo de Modelo físico para determinación de resistencia y potencia

**Semana:** 2

**Horas:** 4

**Tipo:** PI

**Docentes a** José Huespe

**Cargo:**

**Descripción:** Modelos Físicos y Números adimensionales. Planteo de un modelo de un tren de barcazas de 2x3. Determinación de las dimensiones del modelo respetando la semejanza. Condiciones hidráulicas

**Observaciones:** El alumno deberá realizar los cálculos para determinar la escala del modelo de acuerdo a las instalaciones (canal sedimentológico Nave II Lab. Hidráulica) hallar las dimensiones y las condiciones hidráulicas para posteriormente realizar el ensayo y determinar resistencia y Potencia

**Actividad:** Tema 1 Transporte Multimodal

**Semana:** 3

**Horas:** 4

**Tipo:** T

**Docentes a** Daniel Eduardo Weber

**Cargo:**

**Descripción:** Puertos que incrementan su desempeño y puertos que se desactualizan. Puertos terminales y puertos de complementación y transferencia de cargas. Servicios de enlace.

**Actividad:** Determinación de Resistencia y Potencia mediante modelo físico

**Semana:** 3

**Horas:** 4

**Tipo:** PL

**Docentes a** José Huespe

**Cargo:**

**Descripción:** Se ensayará el modelo físico del tren de barcazas de 2x3 sin y con carga, midiendo la resistencia total en modelo para trasladarla a prototipo y calcular la Potencia necesaria.

**Observaciones:** Este ensayo se realizará en el Canal Sedimentológico de la Nave II del Laboratorio de Hidráulica

**Actividad:** Tema 2 Cursos Navegables

**Semana:** 4

**Horas:** 8

**Tipo:** PI

**Docentes a** José Huespe, Daniel Eduardo Weber

**Cargo:**

**Descripción:** Estudio de obras realizadas para el mejoramiento de la navegación: Navegación a través del Canal de Panamá, Canal de Suez, Canal Corintios, Navegación de los Ríos: Rin, Mississippi, Volga, Danubio, Ynag, etc.

**Observaciones:** Para cubrir esta unidad, se requerirá el auxilio de Internet, y del programa Google Earth

**Actividad:** Tema 2 Cursos Navegables

**Semana:** 5

**Horas:** 8

**Tipo:** T

**Docentes a** José Huespe, Daniel Eduardo Weber

**Cargo:**

**Descripción:** Navegación actual del Río Paraná y Proyectos de Mejoramiento y extensión de la navegación hacia otros cursos tributarios. Navegación y Obras en el Tiete y Paraná en territorio Brasileño, Río Uruguay condiciones actuales y proyectos de mejoramiento. Aspectos geopolíticos.

**Observaciones:** El alumno deberá consultar en prefectura los condicionamientos de navegación que imperan en el área seleccionada para ubicar alternativas de Emplazamiento Portuario

**Actividad:** Tema 3 Navegación de Embalses Escalonados

**Semana:** 6

**Horas:** 4

**Tipo:** EP

**Docentes a** Daniel Eduardo Weber

**Cargo:**

**Descripción:** Canalización con obras de corrección y de regularización de cauces, por escalonamientos de presas niveladoras y distintos tipos de esclusas. Navegación de grandes embalses.

**Observaciones:** Se utilizará como apoyo el Proyecto de Navegación del Complejo Integral Paraná Medio en el río Paraná, y de Salto Grande en el río Uruguay

**Actividad:** Planteo de una Obra de dragado

**Semana:** 6

**Horas:** 4

**Tipo:** EP

**Docentes a** José Huespe

**Cargo:**

**Descripción:** Se seleccionará un tramo del canal de Acceso al Puerto de Santa Fe y se efectuará la planificación para la salida a campo. Determinación de Niveles de referencia utilizando una serie histórica. Definición de profundidad náutica y Calado

**Observaciones:** Los alumnos deberán utilizar imágenes satelitales las que deberán referenciarlas y sobre ellas planificar el relevamiento del tramo del canal de Acceso. Determinará además el nivel de referencia para distintas probabilidades de ocurrencia.

**Actividad:** Tema 3 Navegacion de Embalses Escalonados  
**Semana:** 7  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Obras de aproximación aguas abajo y arriba de las esclusas de navegación. Análisis de los tiempos de esclusajes. Intersección de otras vías de comunicación o conducción con la vía navegable.  
**Observaciones:** Se tendran en cuenta los Galivos de Navegacion relaciondos a Electroductos, Gasoductos, Vías Ferroviarias, Carreteras y Navios Especiales.

**Actividad:** Relevamiento tramo seleccionado Canal de Acceso  
**Semana:** 7  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** José Huespe  
**Descripción:** Se realizara un relevamiento batimetrico, mediciones hidraulicas y toma de muestras de sedimentos en un tramo del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe (entre prog. km 586.5 y 588).  
**Observaciones:** Con la altura del dia en el Hidrometro del Puerto de Santa Fe los alumnos y el nivel de referencia seleccionado debera determinar para que profundidades es necesario realizar una obra de dragado.

**Actividad:** Tema 3 Navegacion de Embalses Escalonados  
**Semana:** 8  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Canales de acceso a los complejos portuarios. Canales de comunicación fluvial con corrientes transversales. Balizamientos de la vía navegable. Impacto ambiental de las construcciones y operaciones portuarias, navegación y dragado, medidas correctivas.

**Actividad:** Procesameinto de la Información obtenida en Campo  
**Semana:** 8  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** José Huespe  
**Descripción:** Con los archivos digitales de campo el alumno debera confeccionar un plano en Cad, con curvas batimetricas, tambien debera procesar los archivos de las mediciones hidraulicas de manera de obtener la distribución de caudales en cada sección.

**Actividad:** Tema 4 Terminales Portuarias  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Partes componentes del complejo portuario. Planificación general y zonificación portuaria. Obras de abrigo. Dársenas de evolución. Dársenas de esclusadas. Disposición planimétrica de las obras de atraque.  
**Observaciones:** sdfg

**Actividad:** Proyecto Obra de Dragado  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a Cargo:** José Huespe  
**Descripción:** Sobre el plano el alumno deberá realizar el proyecto de la obra de dragado, realizando una planta del canal de navegación con los anchos correspondientes, realizar perfiles transversales con batimetría realizada y proyecto. Deberá determinar el volumen de obra necesario

**Actividad:** Tema 4 Terminales Portuarias  
**Semana:** 10  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Muelles lineales, poligonales, dentados, en espigones y flotantes. Dolfinos. Tipos de estructuras para las obras de atraque. Fundaciones directas, indirectas y especiales.  
  
 Terminal polivalente de carga general, fraccionada, y para el tráfico de transbordo por rodadura, carga paletizada y contenedores.

**Actividad:** Determinación de Equipo  
**Semana:** 10  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** José Huespe  
**Descripción:** El alumno deberá determinar con que equipo de dragado se realizara la obra de limpieza, evaluara los rendimientos y calculara los costos.

**Actividad:** Tema 4 Terminales Portuarias  
**Semana:** 11  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:** Terminales de contenedores. Terminales de carga seca y a granel. Terminales para carga líquida a granel. Terminales para buques porta-barcazas. Instalaciones diversas. Accesos fluviales, accesos ferroviarios, accesos viales.

**Actividad:** Mantenimiento del canal  
**Semana:** 11  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** José Huespe  
**Descripción:** Aprovechando las mediciones hidráulicas realizadas en campo el alumno deberá determinar las variables hidráulicas y tamaño de sedimento para implementar y correr el modelo sedimentológico, para estimar el volumen de depositación anual.  
**Observaciones:** Se utilizará el modelo matemático Sedimentológico unidimensional, desarrollado en la FICH para el mantenimiento del canal de Navegación

**Actividad:** Tema 4 Terminales Portuarias  
**Semana:** 12  
**Horas:** 8  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** José Huespe, Daniel Eduardo Weber  
**Descripción:**

Organización del transporte intermodal.

**Observaciones:** Se basará en el Corredor bioceánico región Centro

**Actividad:** Desarrollo de alternativa seleccionada  
**Semana:** 13  
**Horas:** 8  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a Cargo:** José Huespe, Daniel Eduardo Weber

**Actividad:** Corrección de alternativa seleccionada  
**Semana:** 14  
**Horas:** 8  
**Tipo:** C  
**Docentes a** José Huespe, Daniel Eduardo Weber  
**Cargo:**  
**Descripción:** Se aprueba el proyecto con las correcciones impartidas

**Observaciones:** Se realiza una visita a zona Portuaria

**Actividad:** Exposición del Proyecto Grupal y Coloquio Integrador para lograr la Promoción  
**Semana:** 15  
**Horas:** 8  
**Tipo:** EP  
**Docentes a** José Huespe, Daniel Eduardo Weber  
**Cargo:**

#### REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

**Para Regularizar:** Tener aprobada la cátedra Hidráulica I y regularizada la Cátedra Hidráulica II  
 Concurrir al 80% de las clases Teóricas y Prácticas  
 Tener aprobado el Proyecto grupal de Ingeniería Portuaria

**Para Promocionar:** El alumno o el grupo de alumnos debe tener aprobadas las cátedras "Hidráulica I" e "Hidráulica II". Aprobar, en una exposición del Proyecto, que incluye un coloquio integrador sobre todos los temas, Teórico, Prácticos y de Proyecto, en la clase N°15 o eventualmente en una mesa de examen.  
 Con resultados satisfactorios aprueba la materia "Puertos Fluviales y Vías Navegables".

#### EXAMEN FINAL

**Para Alumnos Regulares:** Se tomarán dos temas teóricos prácticos para su desarrollo. Se repreguntará sobre el Proyecto en forma individual.

**Para Alumnos Libres:** Se le planteará que el alumno libre que realice un Proyecto Portuario, justificando y desarrollando todos los temas teóricos y prácticos necesarios para su ejecución. El nivel de resolución y conocimiento de los temas teóricos prácticos deberá ser el mismo que se exige a los alumnos regulares. No está en el espíritu de enseñanza de la Cátedra, facilitar el rendir Libre esta materia que requiere una participación de conjunto e interdisciplinaria.

#### EVALUACIONES

**TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Fecha:** 07-11-2011      **Título:** Ubicación y Proyecto de un Puerto para Servicio de Enlace de Transporte de Contenedores para el Eje Santa Fe Paraná

**Temas / Descripción:** Tema 1  
Canalización con obras de corrección y de regularización de cauces, por escalonamientos de presas niveladoras y distintos tipos de esclusas.

Tema 2  
Partes componentes del complejo portuario. Planificación general y zonificación portuaria. Obras de abrigo. Dársenas de evolución. Dársenas de esclusadas. Disposición planimétrica de las obras de atraque. Muelles lineales, poligonales, dentados, en espigones y flotantes. Dolfines

Al alumno Libre se pedira, para un area designada en Google Earth, que determine en funcion de los sistemas de transportes, la seleccion de un emplazamiento apto para la ubicacion portuaria, como eslabon de la cadena de transporte, que presente facilidad de operacion portuaria segura, con el menor mantenimiento, y la menor afectacion ambiental. Si resulta aceptable su proyecto, se le tomaran temas teóricos prácticos aislados de los cuatro temas que conforman el programa de la materia.

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

Para la realización del proyecto los alumnos regulares deberán consultar todas las disciplinas que se desarrollan en nuestra casa de estudios, además deberán entrevistar funcionarios técnicos que amplien la visión del proyecto hacia las necesidades reales actuales y futuras de la zona.