



## Planificación Anual Asignatura MECÁNICA DE FLUIDOS 2023



### DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	MARIO NORBERTO ALONSO
Categoría Docente	PROFESOR TITULAR SEMIEXCLUSIVO

### MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	MECÁNICA DE FLUIDOS	Código:	E51.0
Carrera	INGENIERÍA INDUSTRIAL	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	
Plan de estudios	2007 – RESCAFI N°274/06	2004 - RESCAFI N° 021/04	

### Ubicación en el Plan

2° Año – 1° Cuatrimestre

Duración	Cuatrimestral	Carácter	Obligatorio	Carga horaria total (h)	60
----------	---------------	----------	-------------	-------------------------	----

### Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental	5	Problemas ingeniería	10	Proyecto - diseño	5	Práctica sup.	
--------------	---	----------------------	----	-------------------	---	---------------	--

Asignaturas correlativas	Cursadas	(B3.0) Análisis Matemático II – (B10.0) Física II
	Aprobadas	(B2.0) Análisis Matemático I – (B1.0) Álgebra y Geometría Analítica

### Requisitos cumplidos

### Contenidos mínimos

- Propiedades Físicas de los fluidos.
- Estática de los Fluidos o Hidrostática.
- Cinemática de los fluidos.
- Hidrodinámica. Ecuaciones Fundamentales de la Hidráulica: Ecuación de la Acción Dinámica, Ecuación de Continuidad y Ecuación de la Energía o Bernoulli.
- Escorrimento a presión en régimen permanente y uniforme en tuberías de Fluidos Reales.
- Escorrimento a presión en régimen permanente y variado en tuberías de Fluidos Reales.
- Escorrimento a presión en régimen impermanente y variado en tuberías. Golpe de Ariete.
- Escorrimento a superficie libre en régimen permanente y uniforme. Canales.
- Hidrometría. Orificios. Vertederos

Depto. al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Civil y Agrimensura
Área	Hidráulica y Vías de Comunicación
N° estimado de alumnos	Diez (10)

### OBJETIVOS

- El estudiante debe poder reconocer y cuantificar el valor de los empujes sobre superficies curvas y planas (compuertas) y estimar la distribución de esfuerzo mediante la parábola de empuje.
- Identificar y valorar distintos tipos de presiones: absolutas, relativas o manométrica y atmosférica y la instrumentación en cada caso a utilizar para su medición
- El estudiante debe poder evaluar, calcular y/o verificar tuberías en presión en régimen permanente uniforme y variado en forma directa utilizando diagramas y/o ábacos y/o programas en ordenadores. Poder realizar los aforos correspondientes analizando qué equipamiento sea el más conveniente a utilizar.
- Deberá poder interpretar y distinguir la problemática planteada en las tuberías por el fenómeno de Golpe de Ariete, poder realizar el cálculo correspondiente y plantear las alternativas de minimizarlo.
- Ser capaz de dimensionar o verificar canales artificiales en forma directa utilizando métodos numéricos, tablas y ábacos y/o programas en ordenadores. Poder realizar los aforos correspondientes

### APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

- Presentar ordenadamente los conceptos físicos de los fenómenos de la estática y dinámica de los fluidos.
- Desarrollar las leyes fundamentales que gobiernan a los fluidos en general.
- Introducción a los conceptos fundamentales de la hidrostática e hidrodinámica usando equilibradamente las expresiones matemáticas.
- Desarrollo completo de todos los recursos que requiere la práctica profesional para la solución de los flujos en tuberías y flujo por canales, y análisis para la identificación de los problemas más frecuentes.
- Ofrecer una visión de la importancia de los fluidos en reposo o en movimiento para la vida cotidiana y la industria, a la par que su relación con las modernas tecnologías.
- Servir como referencia, transferir experiencia profesional y alentar a los estudiantes a continuar estudios de postgrado.

**DESARROLLO DE LA ASIGNATURA****Actividades y estrategias didácticas**

- Se trabaja dictando Clases Teóricas, Clase Prácticas con resolución de problemas genéricos y guía de trabajos prácticos a resolver.
- Clases Experimentales cualitativas y cuantitativas en el laboratorio de hidráulica. Estas actividades totalizan una carga de 1 horas en cada desarrollo cuando corresponda según el tema, durante el primer cuatrimestre.
- Se orienta el intercambio de opiniones en las clases teóricas, prácticas y en el laboratorio. Se requiere el trabajo directo en las prácticas de problemas con el apoyo de la bibliografía del curso.
- Se consolida la Teoría y la Práctica con Trabajos de Laboratorio, realizado por comisiones de cinco o seis alumnos, y que para su aprobación requiere de un informe personal y del 100 % de asistencia.
- El Laboratorio posee un museo de materiales, para realizar el reconocimiento de los mismos y de diferentes piezas y obstáculos que se utilizan en las conducciones a presión.
- Se hacen recorridos o visitas a instalaciones hidráulicas que se estén realizando de la zona; remarcando la relación existente con la teoría y con las materias siguientes del plan de estudio.

**Trabajos experimentales**

- En el laboratorio de Hidráulica se realizan tareas experimentales relacionadas con los temas que componen la materia, utilizando el banco hidráulico, el cuadro de tubería y válvulas y la estructura para realizar la Experiencia de Reynolds.
- Se realiza una visita para observar las distintas piezas hidráulicas que se guardan en el museo

**Trabajo/s de Proyecto-Diseño**

- Desarrollar un diseño de una tubería acorde a una industria determinada, definiendo las necesidades, dimensionado de acuerdo a lo existente comercialmente

**Recursos didácticos**

Se intenta dinamizar las clases teóricas y prácticas mediante el uso de PowerPoint, distintos folletera de elementos comerciales y muestreo de elementos disponibles en el museo existente.  
Se consolida con los trabajos en el laboratorio donde se realizan distintas tareas de comprobación y medición.

**Estrategia de evaluación de los alumnos****Regularización de la asignatura**

- Se aplica la normativa correspondiente a "Cursada por suma de puntos de parciales" Anexo Res CAFI 227/04.
- La materia se separa en dos partes iguales de manera de evaluarlas con un parcial cada una. Dichos exámenes se aprueban por suma de punto, donde se requiere un mínimo de 110 puntos totales para considerarla como cursada. En ninguno de ellos puede tener valores menores de 30 puntos. De no lograr ese puntaje final, se recupera con un parcial recuperatorio general, con los temas desaprobados y se aprueba con 60 puntos. Por otra parte, cada experiencia realizada en el laboratorio se debe hacer entrega del documento con los resultados y análisis final realizado por cada alumno, esto es corregido por el docente y para cada parcial deben tener aprobados los ensayos correspondientes a los temas examinados en él.

**Promoción de la asignatura**

La materia permite el régimen de promoción, para poder acceder a la misma se debe obtener en cada parcial un mínimo de 60 puntos en cada uno. Posterior a cada uno de ellos se toma un examen promocional el cual se aprueba con un valor mínimo de 4 (cuatro) puntos. La nota final se define realizando un promedio de los dos exámenes

**Examen Final**

El examen final se evalúa de forma escrita con preguntas varias donde se recorren los temas desarrollados en forma puntuales. Otra forma es la toma oral donde le proponemos al alumno que elija un tema, lo desarrolle y luego se realizan preguntas sobre los demás temas que forman el desarrollo de la materia. La nota de aprobación es la habitual establecida o sea 4 puntos.

**Cronograma**

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Propiedades Físicas	Teoría y Práctica
2	2	Hidrostática	Teoría, Práctica y Laboratorio
3	3	Cinemática	Teoría y Práctica
4	4	Hidrodinámica. Leyes de Continuidad, Cantidad de Movimiento y Energía	Teoría, Práctica y Laboratorio
5	5	Flujo permanente y uniforme en tubería a presión	Teoría, Práctica y Laboratorio

6	6	Flujo permanente y variado en tubería a presión	Teoría, Práctica y Laboratorio
7		Clase de repaso previa a 1° Parcial	
8		1° Parcial	
9	7	Golpe de Ariete	Teoría y Práctica
10	8	Flujo permanente y uniforme a superficie libre.	Teoría, Práctica y Laboratorio
11	9	Hidrometría	Teoría, Práctica y Laboratorio
12	10	Orificios y Vertederos hidráulicos	Teoría, Práctica y Laboratorio
13		Clase de repaso previa a 2° Parcial	
14		2° Parcial	
15		Recuperatorio General	

### Recursos

#### Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	Función docente
Mario Norberto Alonso	Docencia - Teoría
Marcelo Armando Marchioni	Docencia – Teoría y Practica
Cristina Rosa Raimundini	Docencia – Práctica
Macarena Menón Bellagamba	Docencia - Laboratorio

#### Recursos materiales

##### Software, sitios interesantes de Internet

- HCalc e HIDROFLO: utilizado para el cálculo y verificación de tuberías y redes.
- HCanales: utilizado para cálculo y verificación de canales, resalto hidráulico y curvas de remanso.
- ITA – Allievi: cálculo y verificación del fenómeno de Golpe de Ariete.
- Diferentes páginas de proveedores de bombas hidráulicas en internet para determinar el equipo más apropiado y disponible en el mercado a utilizar
- Páginas de proveedores de cañerías comerciales para utilizar en los diseños y cálculos realizados en la práctica.

#### Principales equipos o instrumentos

- Canal rectangular de acrílico con pendiente variable: 7,90 m x 0,31 m x 0,40 m, utilizado para observaciones y verificaciones de rugosidad y tipos de flujos.
- Aparato de Reynolds con tubo en posición vertical y altura de carga constante o variable.
- Cuadro de tubería donde se mide flujo, pérdidas de carga y localizadas y características de las cañerías.
- Museo de accesorios, materiales y algunos instrumentos de medición.

##### Banco Hidráulico Armfield F1, con los siguientes accesorios:

- Aparato para la Presión Hidrostática.....F1-12
- Altura Metacéntrica .....F1-14
- Demostración del Teorema de Bernoulli.....F1-15
- Aparato para Impacto de Chorro.....F1-16
- Pérdida de Energía en Tuberías.....F1-18
- Medidores de Flujo.....F1-21
- Pérdidas de Energía en Accesorios y Válvulas.....F1-22

#### Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

#### Otros

#### ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	No		

#### Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre

- Fundamentalmente se alienta a los alumnos que realizaron la cursada sin haberla aprobado, puedan utilizar este recurso, dado que han realizado los prácticos y los laboratorios correspondientes.
- Si el alumno no ha intentado cursar la materia, se examina con dos parciales con los temas más importante y se realiza un examen práctico en el laboratorio de manera de evaluar los conocimientos experimentales. De haber aprobado las dos situaciones, se le examina sus conocimientos de la teoría de igual manera que en los exámenes comunes.



## Planificación Anual Asignatura

### MECÁNICA DE FLUIDOS

(Código: E51.0)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Hidráulica y Vías de Comunicación
Plan de estudios	2007 – RESCAFI N°274/06		

#### Programa Analítico de la Asignatura

**CAPITULO 1: PROPIEDADES FISICAS DE LOS FLUIDOS:** Clasificación de sustancias. Fluidos reales e ideales. Partícula fluida y medio continuo. Masa específica. Peso específico y volumen específico. Compresibilidad. Viscosidad. Fluidos Newtonianos y no-Newtonianos. Absorción de gases por los líquidos. Tensión de vapor. Cavitación. Energía superficial. Capilaridad. Velocidad de ondas en los líquidos.

**CAPITULO 2: HIDROSTATICA:** Clasificación de las fuerzas. Presión en un medio continuo. Principio de Pascal. Ecuaciones de Clairaut. Estática de los fluidos en el campo gravitacional. Repartición hidrostática de las presiones. Presiones absolutas y relativas o manométricas. Medición de presiones. Piezómetros simples y compuestos. Diagramas de presiones. Empujes. Cálculo de los empujes sobre superficies curvas y planas. Cuerpos sumergidos y flotantes. Principio de Arquímedes. Equilibrio relativo.

**CAPITULO 3: CINEMATICA:** Los campos de un escurrimiento. El campo de velocidades. El campo de aceleraciones. El campo rotacional. Componente de la aceleración en la terna intrínseca. Clasificación de los movimientos. Líneas de corrientes, trayectoria y filete. Ecuaciones diferenciales. Superficie y tubo de corriente. Vena fluida. Concepto del gasto, caudal y velocidad media.

**CAPITULO 4: ECUACIONES BASICAS DE LA HIDRAULICA:** Método de análisis Lagrangiano y Euleriano. Su aplicación al escurrimiento de fluidos. Ecuación diferencial de continuidad aplicada a una vena fluida. Teorema de la cantidad de movimiento aplicada escurrimiento de fluidos. Expresión vectorial de la acción ejercida por el fluido. Ecuación de la energía. Su extensión a la vena fluida. Teorema de Bernoulli. Línea de energía y línea piezométrica.

**CAPITULO 5: ESCURRIMIENTO A PRESION DE FLUIDOS REALES:** Experiencias de Reynolds. Escurrimiento laminar y turbulento. Escurrimiento laminar en conductos cilíndricos de sección constante. variación parabólica de velocidad. Gasto y velocidad media. Gradiente de la pérdida de carga piezométrica. Esfuerzo de corte en función del radio y de la velocidad de fricción. Pouisueille. Escurrimientos turbulentos en conductos de sección circular constante. Definición de la pérdida de energía y su expresión. Expresiones modernas de "f". Variación de la velocidad para el régimen turbulento próximo a los contornos. Teoría de la capa límite. Variación de la velocidad según Karman-Prandtl para contornos lisos y rugosos. Ídem referida a la velocidad media. Variación de "f" con el número de Reynolds. Relación del espesor de la subcapa laminar con el valor de k, en tuberías lisas y rugosas. Diagrama universal de fricción de Rouse.

**CAPITULO 6: PERDIDAS LOCALIZADAS:** Resistencia de forma. Paradoja de D'Alambert. Separación de la capa límite. Pérdidas de carga localizadas. Longitud equivalente. Estela. Clasificación de los tipos de pérdidas: Pérdidas por embocadura, ensanchamiento brusco (Borda), por ensanchamiento gradual. Pérdidas por desembocadura. Pérdidas por cambio de dirección. Espesor de tuberías.

**CAPITULO 7: ESCURRIMIENTO A PRESION EN REGIMEN IMPERMANENTE VARIADO:** Golpe de ariete. Descripción física del fenómeno. Estudio analítico mediante la teoría de Allievi. Ecuaciones diferenciales. Celeridad. Tiempo crítico. Cierre instantáneo, brusco y lento. Faz de golpe directo. Diagramas de envolvente de sobrepresiones máximas. Cierres instantáneo, brusco y lento. Ecuación de Michaud. Instalaciones de características múltiples.

**CAPITULO 8: ESCURRIMIENTO A SUPERFICIE LIBRE EN REGIMEN PERMANENTE Y UNIFORME:** Canales: Formas de la sección transversal. Contornos cerrados y abiertos. Expresión de la velocidad de Chezy. Distintas expresiones de "C", Tadini, Ganguillet y Kutter, Manning y Bazin. Condición de Resistencia Mínima o de Gasto Máximo. Tablas de Woodward y Posey. Canales con paredes de rugosidad distinta. canales de sección compuesta. Energía propia o específica de una corriente. Tirante crítico. Regímenes lentos y veloces. Grado de rapidez. Parábola de energía de Koch en canal rectangular.

**CAPITULO 9: HIDROMETRIA. ORIFICIOS. VERTEDEROS:** Aforos, generalidades. Brida o diafragma. Toberas. Tubo de Venturi normal y corto. Tubo Pitot. Prandtl. Canaleta Parshall. Cálculo de velocidades con molinete, cable y canastilla. Barco y Pontón. Cálculo del gasto por el método de Harlacher. Orificios y Vertederos. Clasificación según su forma, Ecuaciones y gasto erogado.

#### Bibliografía Básica

- HIDRÁULICA GENERAL, R. O. Ferrari, (Biblioteca de Ingeniería - UNICEN).
- HIDRÁULICA GENERAL, Sotelo Ávila, (Ed. Limusa, México).
- HIDRÁULICA DE LOS CANALES ABIERTOS, Ven Te Chow (Ed. Diana, México).
- MECÁNICA DE FLUIDOS, V. Streeter (Ed. Mc Graw Hill, México).
- HIDRÁULICA PARA INGENIEROS, D. Escrivá Bonafe (Ed. Bellisco).
- MANUALES DE HIDRÁULICA, D. Dalmatti (Ed. UNLP).
- APUNTES DE HIDRÁULICA, Pérez Ferraz.
- MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS, Claudio Mataix
- HIDRÁULICA DE TUBERÍAS, J. G. Saldarriaga.

- MECÁNICA DE FLUIDOS, Potter y Wiggert.
- MECÁNICA DE FLUIDOS, R. Mott.
- MECÁNICA DE FLUIDOS, Çengel y Cimbala

### Bibliografía de Consulta

- CRANE. Flujo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y Conducciones Hidráulicas.
- Manual de Conducciones Uralita. Joaquín Suárez López et al.
- Cálculo de Caños de Asbesto Cemento. Eternit Argentina S. A.
- Cálculo de Tuberías en PVC. OBLAK Plástica

### Docente Responsable

Nombre y Apellido MARIO NORBERTO ALONSO

Firma



### Coordinador/es de Carrera

Carrera

Firma

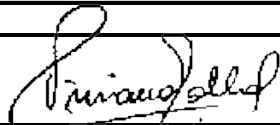


Claudia Rohvein

### Director de Departamento

Departamento

Firma



Viviana Rahhal

### Secretaria Académica

Firma



Ing. Isabel C. Riccobene  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Facultad de Ingeniería - UNCPBA