

---

**PROGRAMA CURRICULAR OFICIAL**

**“TECNICATURA SUPERIOR EN GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS”**

*Aprobada por Resolución N° 1304-DGE-13*

**UNIDAD CURRICULAR: HIDRÁULICA**

**Ciclo Lectivo: 2018**

**Formato: Taller**

**Régimen: Anual**

**Profesor: Ing. Fernando Conti**

**Carga horaria frente a alumno: 5 hs**

**Curso: 2 año**

---

**COMPETENCIAS**

- Desarrollar acciones individuales y conjuntas de optimización del recurso hídrico y aplicar estrategias para su distribución intra y extra finca, teniendo en cuenta la normativa vigente en materia hídrica y velando por su cumplimiento.
- Montar y mantener sistemas de riego tradicionales y tecnificados, y/o asesorar sobre factibilidad económica y técnica en procesos de tecnificación y reconversión agrícola.
- Orientar y promover acciones de participación en el gerenciamiento del agua, bajo los principios de la ética profesional.
- Comunicarse de manera oral y escrita con superiores, pares, personal a cargo y profesionales diversos, fomentando el trabajo en equipo y promoviendo la conciencia de la importancia del agua y su manejo eficiente desde todas las actividades propias de su rol.

**CAPACIDADES GENERALES**

- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- TRABAJO CON OTROS
- COMUNICACIÓN

**APRENDIZAJES ESPERADOS**

- Determinar correctamente empujes y presiones en estructuras de almacenamiento de agua y sobre estructuras de regulación.
- Conocer las bases para el cálculo de hidráulica de conductos abiertos, aforos a superficie libre, de conductos a presión y pérdidas de carga.
- Resolver problemas sobre almacenamiento y conducción de *agua por presión y a gravedad*.
- Reconocer situaciones en las que puedan darse fenómenos de transitorios y cavitación.
- Ser capaces de reconocer y dimensionar los elementos fundamentales de un sistema de bombeo.
- Utilizar correctamente las herramientas de software disponibles.

## **UNIDAD 1: Conceptos preliminares**

### **Contenidos:**

Definición de Fluido. Propiedades y magnitudes relacionadas con los líquidos. Peso, densidad, densidad relativa, peso específico, presión. Unidades. Compresibilidad de un líquido. Tensión Superficial. Capilaridad. Viscosidad, unidades. Presión de vapor y cavitación.

**Tiempo aproximado de ejecución: 6 clases**

### **Bibliografía de la Unidad:**

- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. *6° Edición*. México: Pearson. 2009: Capítulo 1, 2 y 17.
- Apuntes de clase.

## **UNIDAD 2: Hidrostática**

### **Contenidos:**

Presión absoluta y relativa. Ecuación general de la hidrostática. Superficie libre de un líquido. Línea o superficie de nivel. Cota piezométrica. Presión expresada como altura de una columna fluida. Piezómetros. Manómetros. Transductores de presión. Presión atmosférica. Barómetros. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Flotación. Diagrama de presiones. Empujes sobre superficies: compuertas, tanques, depósitos y cisternas.

**Tiempo aproximado de ejecución: 10 clases**

### **Bibliografía de la Unidad:**

- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. *6° Edición*. México: Pearson. 2009: Capítulo 3, 4 y 5.
- Apuntes de clase.

## **UNIDAD 3: Hidrodinámica**

### **Contenidos:**

Fluidos ideales y reales: características. Trayectorias, líneas de corriente y filetes. Vena líquida. Gasto o caudal. Velocidad media. Movimiento permanente e impermanente, uniforme y variado. Ecuación de la continuidad. Teorema de Torricelli. Teorema de Bernoulli para línea de corriente, vena fluida ideal y fluido real. Pérdida de carga. Plano o línea de carga hidrodinámico, de energía total, piezométrica y trayectoria. Número de Reynolds. Movimiento laminar y turbulento, características. Escurrecimiento en tuberías y canales. Perfiles de velocidad. Rugosidad absoluta y relativa: Experiencia de Nikuradse. Régimen turbulento hidráulicamente liso, rugoso y de transición. Velocidades recomendadas.

**Tiempo aproximado de ejecución: 10 clases**

### **Bibliografía de la Unidad:**

- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. *6° Edición*. México: Pearson. 2009: Capítulo 6, 7, 8 y 9.
- Arturo Rocha. Hidráulica de Tuberías y Canales. Capítulos 1 y 2.
- Apuntes de clase.

## **UNIDAD 4: Tuberías y singularidades en contorno cerrado.**

Diseño de tuberías: Materiales. Pérdidas por fricción. Ecuaciones de pérdida de carga: Hagen-Poiseuille y Darcy-Weisbach. Ecuaciones Logarítmicas del factor de fricción. Ecuaciones empíricas: Hazen - Williams, Blasius, Manning. Ábaco de Moody. Software de Aplicación: Flow Master y Planilla

de cálculo. Cálculo de redes. Software de Aplicación: EPANET, Hidrocals Hidraulics y Planilla de cálculo.

Pérdidas de carga secundarias o localizadas: Coeficiente de pérdida de carga y longitud equivalente.

Golpe de ariete: Descripción del fenómeno. Celeridad de la onda. Cierre de válvula y parada de bombas. Fórmula de Michaud y Allievi. Elementos de atenuación de golpe de ariete.

Orificios: condiciones de orificio perfecto, ecuaciones de gasto, contracciones, coeficientes.

Caudalímetros: Placa orificio y Venturi. Caudalímetros a turbina, de vórtice, ultrasónicos y electromagnéticos.

**Tiempo aproximado de ejecución: 10 clases**

**Bibliografía de la Unidad:**

- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. 6° Edición. México: Pearson. 2009. Capítulos: 8, 10, 11, 12 y 15.
- Rocha, Arturo. Hidráulica de Tuberías y Canales. Capítulos: 3, 4 y 5
- Schlag, Albert. Hidráulica. Limusa. México 1977. Capítulo: 16
- Facorro Ruiz, Lorenzo. Curso de Hidráulica. Alsina. Capítulo: 11
- Apuntes de clase.

#### **UNIDAD 5: Canales y singularidades en contorno abierto.**

Diseño de canales: Materiales, elementos geométricos de la sección de un canal. Ecuación de Chezy, fórmula de Manning. Radio Hidráulico. N° De Froude, régimen crítico, subcrítico y supercrítico. Curvas de remanso. Software de aplicación: Flow Master, SWMM y Planilla de cálculo.

Movimiento impermanente a superficie libre. Ondas de traslación. Onda

Vertederos: formas, ecuaciones de gasto, contracciones, coeficientes. Vertederos en pared gruesa. Vertedero Lateral. Sifones. Partidores. Medición de caudales: Canaletas Parshall, sensores de nivel, medidores área-velocidad. Software de aplicación: Flow Master, WinFlume y Planilla de cálculo.

**Tiempo aproximado de ejecución: 10 clases**

**Bibliografía de la Unidad:**

- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. 6° Edición. México: Pearson. 2009: Capítulo 14.
- Ven Te Chow. Hidráulica de los Canales Abiertos. Colombia: McGraw Gil. 2004: Capítulos 1, 2, 5 y 6.
- Arturo Rocha. Hidráulica de Tuberías y Canales. Capítulos 6, 7, 8 y 9.
- Apuntes de clase.

#### **UNIDAD 6: Bombas y estaciones de bombeo.**

Bombas hidráulicas: Tipos: desplazamiento positivo y cinéticas, características, aplicaciones, rendimiento y potencia de la bomba. Dimensionamiento de instalaciones de bombeo: Curva de la bomba, curva del sistema y punto de trabajo. Altura positiva neta de aspiración. Costo del ciclo de vida de un sistema de bombeo. Software de aplicación: Planilla de cálculo

**Tiempo aproximado de ejecución: 9 clases**

**Bibliografía de la Unidad:**

- Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. 6° Edición. México: Pearson. 2009: Capítulo 13.
- Apuntes de clase.

## A) RÉGIMEN DE CURSADO y EVALUACIÓN

La regularidad se obtiene de la combinación de asistencia y evaluación.

### ASISTENCIA:

1. Cumplir con un mínimo del 60%.
2. En caso de completar hasta el 40 % de asistencia, el alumno podrá alcanzar el 60 % necesario para la regularidad mediante una instancia de recuperación que solicitará el profesor (trabajos prácticos, de investigación, coloquio, etc.), sumado a la aprobación de los parciales.

### EVALUACIÓN:

#### 1. Escala de calificaciones

DESAPROBADO	1	0 a 39%
	2	40 a 49%
	3	50 a 59%
APROBADO	4	60 a 65 %
	5	66 a 71%
	6	72 a 77%
	7	78 a 83%
	8	84 a 89 %
	9	90 a 95%
	10	96 a 100%

2. Aprobación de las dos evaluaciones parciales. Cada evaluación parcial tendrá una instancia de recuperación.
3. En caso de **NO** aprobar los parciales o sus recuperatorios, el alumno podrá optar por un **examen global** para obtener la regularidad del cursado.  
Requisitos para acceder al examen global:
  - Tener el 60% o más de asistencia.
  - Haber rendido todas las instancias de recuperatorios. La ausencia en la instancia de recuperatorio solo se justifica por razones de salud con certificado médico.
  - Haber aprobado por lo menos una de las instancias de evaluación en el caso de espacios curriculares de régimen anual.
  - Haber desaprobado con calificación de 2 (dos) o 3 (tres) en los recuperatorios de espacios curriculares de régimen cuatrimestral.
4. La regularidad del cursado de cada espacio curricular tendrá una duración de 2 (dos) años académicos.

## B) RÉGIMEN DE ACREDITACIÓN

1. La acreditación se podrá obtener por Examen final ante tribunal con una calificación no menor a 4 (cuatro) con alguna de las siguientes modalidades:
  - 1.1. Un examen final **EN CARÁCTER DE EXAMEN REGULAR** (habiendo alcanzado la regularidad del cursado) escrito u oral.

## 1.2. Un examen final EN **CARÁCTER DE EXAMEN LIBRE** (en el caso de no cumplir con las condiciones de regularidad)

### Procedimiento:

- Evaluación de programa completo vigente a la fecha del examen.
- Dos instancias de evaluación:
  - 1º Instancia: Examen escrito
    - a) Si desaprueba, recursa.
    - b) Si aprueba, pasa a la 2º Instancia (examen oral)
  - 2º Instancia: Examen oral. Este examen debe rendirse el mismo día del escrito.
    - a) Si desaprueba, recursa.
    - b) Si aprueba, acredita.

**Vigencia:** La posibilidad de acreditar con examen final en carácter de examen libre tiene vigencia hasta que, en dicho espacio curricular, se reinicia su dictado. En caso contrario se recurrará el espacio curricular.

### Condiciones:

Un alumno podrá rendir un examen final en carácter de examen libre cuando:

- Cumpla con un mínimo del 60% de asistencia y no haya aprobado parciales.
- Complete hasta el 30% de asistencia **y pueda alcanzar el 40% necesario para rendir el examen final en carácter de examen libre**, mediante una instancia de recuperación que solicitará el profesor (trabajos prácticos, de investigación, coloquio, etc.) Siempre que tenga aprobado los parciales o sus recuperatorios.
- No apruebe el examen global.
- *Quedan excluidas de la posibilidad del examen final en carácter de examen libre, las prácticas docentes y los espacios curriculares cuyos formatos impliquen prácticas de taller, laboratorio o trabajo de campo **por lo que en estos casos el espacio curricular debe recurrarse.***

### Cuadro síntesis

	ASISTENCIA	EVALUACIÓN	ACCIONES	CONDICIÓN
1	Mayor a 60%	Aprobado	-----	Regular
2	Mayor a 60%	Desaprobado	-----	Libre
3	Desde 40% al 59%	Aprobado	Recupera asistencia	Regular
4	Desde 40% al 59%	Desaprobado		Libre
5	Desde 30% y 39%	Aprobado	Recupera asistencia	Libre
6	Menos o igual al 40%	Desaprobado	-----	Recursa

2. Un examen final podrá ser rendido y desaprobado hasta tres veces. Agotadas estas instancias el alumno deberá recurrar el espacio curricular. Un espacio curricular podrá cursarse hasta tres veces como máximo.

Firma del profesor

