



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

### DISEÑO HIDROLÓGICO

## 2. CRÉDITOS

Diez (10) créditos, de los cuales dos (2) corresponden a actividades de laboratorio (ensayos de campo).

## 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

La asignatura profundiza y complementa los conocimientos básicos en Hidrología adquiridos en la asignatura "Hidrología e Hidráulica Aplicadas", estando especialmente dirigida a los estudiantes del perfil Hidráulica y Ambiental, de la carrera Ingeniería Civil.

Su principal objetivo es proporcionar al estudiante los fundamentos del diseño hidrológico y la evaluación del riesgo, en un contexto de cambio de uso del suelo, vulnerabilidad, variabilidad y cambio climático, e introducir herramientas básicas de modelación hidrológica.

Al finalizar el curso el estudiante estará en condiciones de evaluar el impacto de los eventos hidrológicos sobre un sistema hídrico y de seleccionar magnitudes de diseño de las variables más importantes del sistema, para el control y uso del agua, de modo que éste se comporte adecuadamente.

---

## 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso consiste en el dictado de 60 horas de clases teórico-prácticas, a razón de dos clases semanales de 2 horas cada una. A lo largo del curso se plantearán: i) una (1) actividad de laboratorio (ensayos de campo), presencial y obligatoria, de 8 horas, la cual los estudiantes deberán realizar e informar en grupos de dos o tres estudiantes; ii) un (1) trabajo práctico estructurado en 3-4 etapas, que los estudiantes deberán resolver e informar en grupos de dos o tres estudiantes. La resolución de los trabajos prácticos requerirá el uso de herramientas de cálculo computacional.

Clases teórico/prácticas: 60 horas

Laboratorios: 8 horas

Dedicación no presencial del estudiante: 68 horas

## 5. TEMARIO

1. Observaciones hidrológicas. Errores en la medición hidrológica. Exploración de la información hidrológica. Regresión lineal. Relleno de datos.
2. Aforo de caudales (molinete, trazadores químicos, ADCP). Regresión no lineal. Construcción de curva de aforos. Extrapolación por ecuación de Manning. Curva de permanencia.
3. Propiedades hídras y físicas del suelo. Estimación de las necesidades de agua de los cultivos. Eficiencia del riego.
4. Escurrimientos medios. Escurrimientos mensuales (Modelo de Témez). Caudal ambiental. Balance hídrico en embalses.
5. Escurrimientos extremos y tiempo de retorno. Función de distribución de probabilidades Pearson III y log-Pearson III. Función de distribución de probabilidades de valores extremos (máximos y mínimos).
6. Modelación del escurrimiento. Introducción a la modelación numérica (HEC-HMS, HBV, GR4J, SWAT).
7. Calidad de aguas y su vinculación con los procesos hidrológicos. Servicios ecosistémicos y biodiversidad.
8. Tipo de acuíferos. Cuencas subterráneas y leyes principales de flujo. Caracterización hidráulica. Resoluciones analíticas de la ecuación general de flujo.
9. Hidráulica de captaciones.
10. Prospección de agua. Diseño de pozos. Elementos de construcción de pozos y equipamiento para extracción de agua.
11. Relación aguas superficiales y subterráneas. Separación de flujo base. Recarga. Balance hídrico integrado en cuencas.
12. Diseño hidrológico. Distribución binomial. Concepto de riesgo. Variabilidad y cambio climático. Adaptación al cambio climático. Análisis hidroeconómico.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1 Básica

- Hidrología Aplicada (1994). Chow, V.T., Maidment, D.R. y Mays, L.W. Ed. McGraw-Hill. ISBN: 958-600-171-7.
- Hidrogeología. Conceptos básicos de Hidrología Subterránea (2009). Editado por Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. ISBN: 978-84-921469-1-8.

### 6.2 Complementaria

- Handbook of Hydrology (1992). Editado por David R. Maidment. McGraw-Hill, Inc. ISBN: 0-07-039732-5.
- Hidrología Subterránea, en 2 tomos (1976). Custodio E., Llamas, M. Ed. Omega. ISBN: 84-282-0446-2.
- Groundwater Hydrology (1976). Todd, D.K. John Wiley & Sons. ISBN: 0-471-87616-X.

**7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS**

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:**

Conocimientos básicos de Mecánica de los Fluidos e Hidrología e Hidráulica Aplicadas.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:**

Conocimientos básicos de programación y métodos numéricos.

Conocimientos básicos de probabilidad y estadística.

---

**ANEXO A****Para todas las Carreras****A1) INSTITUTO**

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA)

**A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana	Temas	Horas
1	Observaciones hidrológicas. Errores en la medición hidrológica. Exploración de la información hidrológica. Regresión lineal. Relleno de datos.	4
2	Aforo de caudales (molinete, trazadores químicos, ADCP). Regresión no lineal. Construcción de curva de aforos. Extrapolación por ecuación de Manning. Curva de permanencia.	3
2-3	Propiedades hídricas y físicas del suelo. Estimación de las necesidades de agua de los cultivos. Eficiencia del riego.	4
3-4	Escurrecimientos medios. Escurrecimientos mensuales (Modelo de Témez). Caudal ambiental. Balance hídrico en embalses.	4
4-5	Escurrecimientos extremos y tiempo de retorno. Función de distribución de probabilidades Pearson III y log-Pearson III. Función de distribución de probabilidades de valores extremos (máximos y mínimos).	3
5-6	Modelación del escurrecimiento. Introducción a la modelación numérica (por ej. HEC-HMS, HBV, GR4J, SWAT).	6
6-7	Calidad de aguas y su vinculación con los procesos hidrológicos. Servicios ecosistémicos y biodiversidad.	4
8-9-10	Tipos de acuíferos. Cuencas subterráneas y leyes principales de flujo. Caracterización hidráulica. Resoluciones analíticas de la ecuación general de flujo.	11
10-11	Hidráulica de captaciones.	12
12	Prospección de agua. Diseño de pozos. Elementos de construcción de pozos y equipamiento para extracción de agua.	3
12-13	Relación aguas superficiales y subterráneas. Separación de flujo base. Recarga. Balance hídrico integrado en cuencas.	4
13	Diseño hidrológico. Distribución binomial. Concepto de riesgo. Variabilidad y cambio climático. Adaptación al cambio climático. Análisis hidroeconómico.	2
	Teórico-práctico	60
	Laboratorio	8

### **A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Las aplicaciones prácticas y las prácticas obligatorias de laboratorio que se plantearán a lo largo del curso exigirán la entrega satisfactoria de un informe y defensa oral, de característica individual o grupal según el caso, sobre lo realizado en esa actividad y de los resultados obtenidos.

Para alcanzar la ganancia del curso, condición necesaria para rendir el examen final, se requerirá haber dado cumplimiento satisfactorio a todas y cada una de las antedichas actividades (aplicaciones y prácticas de laboratorio). Ello implica adicionalmente la obligatoriedad de asistencia a las prácticas de laboratorio y defensas orales de las aplicaciones prácticas.

Examen final: Consistirá en una prueba escrita, de tipo teórico y práctico.

### **A4) CALIDAD DE LIBRE**

No se podrá acceder a calidad de libre.

### **A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Cupos mínimos: sin cupos

Cupos máximos: sin cupos

#### **Nota:**

*Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:*

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
  - *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*
-

**ANEXO B para la(s) carrera(s) XXX**

**(Un anexo distinto para cada carrera que tome la unidad curricular. En caso de que a dos o más carreras les corresponda información idéntica en este anexo, se utilizará el mismo anexo, explicitando cuáles son todas esas carreras.)**

Esta(s) parte(s) del anexo incluye(n) los aspectos que son particulares de cada carrera que tome la unidad curricular.

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

El área de formación (materia, según la anterior nomenclatura) identifica las grandes áreas temáticas ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Cada comisión de carrera evaluará a qué área de formación corresponde la unidad curricular.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

Examen:

(Las unidades curriculares previas serán definidas por las carreras que tomen la unidad curricular en cuestión, teniendo en cuenta los conocimientos exigidos que figuran en el programa.)

---

**ANEXO B para la(s) carrera(s) INGENIERÍA CIVIL**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDROLOGÍA

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

- Elementos de Mecánica de los Fluidos (Examen)
- Hidrología e hidráulica aplicadas (Curso)

Examen:

- Hidrología e hidráulica aplicadas (Examen)
  - Curso de Diseño Hidrológico aprobado
-