



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Programa de EJERCICIOS DE INGENIERÍA SANITARIA

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Ejercicios de Ingeniería Sanitaria (código 2309).

### 2. CRÉDITOS

8 créditos.

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Al finalizar el curso se espera que los estudiantes sean capaces de diseñar unidades de potabilización de aguas y de tratamiento de aguas residuales a nivel de anteproyecto básico. Además, se espera que éstos logren ensamblar las unidades diseñadas conformando una planta de potabilización de aguas y una planta de tratamiento de efluentes, atendiendo a los dispositivos de interconexión entre las diferentes etapas. Por último, se espera que los estudiantes logren redactar un informe técnico y realizar un conjunto mínimo de planos, que describan las unidades e instalaciones diseñadas.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología del curso consistirá, para cada componente del Temario, en una exposición a cargo del docente (con eventuales actividades interactivas), seguida de la resolución de ejercicios prácticos por parte de los estudiantes durante la clase, realizándole a los docentes las consultas que correspondan. Uno de los ejercicios prácticos será de resolución obligatoria<sup>1</sup>, debiendo presentarse un informe técnico que detalle los procedimientos de cálculo efectuados y los resultados obtenidos, según un cronograma de entrega que será oportunamente informado por los docentes.

Además, el curso contará con dos pruebas parciales, que consistirán en la entrega de un informe (memoria descriptiva y de cálculo – planos) con la resolución de un ejercicio integrador que se propondrá oportunamente, al finalizar las clases de los dos componentes principales del Temario.

<sup>1</sup> De forma individual o colectiva, en función de la cantidad de estudiantes del curso.

Se estima una dedicación no presencial del estudiante de cuatro horas semanales.

## 5. TEMARIO

1. Potabilización de aguas: diseño de una planta potabilizadora.
  - a. Esquema de planta potabilizadora.
  - b. Dispositivos de mezcla rápida y dosificación de productos químicos.
  - c. Unidades de floculación.
  - d. Sistemas de sedimentación y flotación.
  - e. Filtración en medios porosos.
  - f. Sistemas de desinfección.
2. Tratamiento de efluentes: diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales.
  - a. Pretratamiento.
  - b. Lodos activados y lechos percoladores.
  - c. Unidades de sedimentación.
  - d. Lagunas de estabilización.
  - e. Reactores anaerobios.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Potabilización de aguas	(1)	(4)
Tratamiento de efluentes	(2)	(3) (5)

### 6.1 Básica

1. Arboleda Valencia, Jorge (2000). Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. Colombia: McGraw-Hill
2. Metcalf & Eddy (2014). Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. Estados Unidos: McGraw-Hill

### 6.2 Complementaria

3. Water Environment Federation (2010). Design of Municipal Wastewater Treatment Plants. Estados Unidos: McGraw-Hill
4. Richter, Carlos y de Azevedo Netto, José (1991). Tratamento de Agua: Tecnologia atualizada. Brasil: Edgard Blücher LTDA
5. von Sperling, Marcos (2007). Waste Stabilisation Ponds. Londres: IWA Publishing

## **7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS**

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** conocimientos de hidráulica aplicada, conocimientos de procesos unitarios de potabilización de aguas y tratamiento de efluentes.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** no corresponde.

## ANEXO A

Para todas las Carreras

### A1) INSTITUTO

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental.

### A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Tema 1.a (4 hs de clase).
Semana 2	Tema 1.b (4 hs de clase).
Semana 3	Tema 1.c (4 hs de clase).
Semana 4	Tema 1.c (2 hs de clase) y Tema 1.d (2 hs de clase).
Semana 5	Tema 1.d (4 hs de clase).
Semana 6	Tema 1.e (4 hs de clase).
Semana 7	Tema 1.e (2 hs de clase) y Tema 1.f (2 hs de clase).
Semana 8	Tema 1.f (2 hs de clase) y Consultas (2 hs de clase opcionales).
Semana 9	Tema 2.a (4 hs de clase).
Semana 10	Tema 2.a (2 hs de clase) y Tema 2.b (2 hs de clase).
Semana 11	Tema 2.b (4 hs de clase).
Semana 12	Tema 2.c (4 hs de clase).
Semana 13	Tema 2.d (4 hs de clase).
Semana 14	Tema 2.e (4 hs de clase).
Semana 15	Tema 2.e (2 hs de clase) y Consultas (2 hs de clase opcionales).

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

La modalidad del curso será de clases prácticas de resolución de ejercicios con asistencia controlada (4 horas semanales).

La evaluación de la Unidad Curricular será desde el docente y hacia los estudiantes (heteroevaluación). En este sentido, se propondrán instancias de evaluación formativas y sumativas. Las instancias formativas se desarrollarán en clase, durante la realización de consultas estudiantiles (en los espacios dispuestos a tales fines durante las clases). Como resultado de estas instancias, los estudiantes recibirán una retroalimentación docente acerca de su desempeño en clase.

Por otra parte, las instancias de evaluación sumativas tendrán lugar durante la corrección de los informes entregados por los estudiantes con la resolución de ejercicios obligatorios y durante la corrección de dos pruebas parciales: una al culminar el dictado del Tema N°1 y otra al culminar el dictado del Tema N°2. Más allá del carácter sumativo de la evaluación mediante corrección de informes, se destaca que éstos serán corregidos y devueltos a los estudiantes, quienes podrán corregir los errores cometidos de cara a los parciales (los cuáles contendrán elementos presentes en los ejercicios obligatorios). Por lo tanto, se entiende que la corrección de informes resulta ser también una instancia de evaluación formativa.



A continuación se informan los mecanismos de ganancia de curso y de aprobación de la Unidad Curricular:

Ganancia del curso:

Para la ganancia del curso se exigirá:

- Asistencia al 80% de las clases.
- Entrega y aprobación de ejercicios obligatorios.
- Mínimo de 40% de puntaje en cada una de las dos pruebas parciales a realizar durante el curso. Cada parcial incluirá el proyecto básico de una instalación de tratamiento de agua/efluentes, y la defensa oral por parte del estudiante del trabajo realizado.

Aprobación de la asignatura:

Quienes hayan ganado el curso y no superen el 60% en alguna de las dos pruebas parciales, deberán rendir un examen final.

Quienes hayan ganado el curso y obtengan un puntaje mayor al 60% en cada uno de los parciales, exonerarán la asignatura.

**A4) CALIDAD DE LIBRE**

Esta Unidad Curricular no cuenta con Calidad de Libre.

**A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Esta Unidad Curricular no tiene cupos.

**ANEXO B**  
**para la carrera Ingeniería Civil**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Sanitaria.

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

- Hidrología e Hidráulica Aplicadas (examen).
- Calidad de Aguas (examen).
- Potabilización de Aguas (curso).
- Tratamiento de Efluentes (curso).

Examen:

- Potabilización de Aguas (examen).
- Tratamiento de Efluentes (examen).
- Ejercicios de Ingeniería Sanitaria (curso).