



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA URBANA

2061

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria ☐

Optativa ☒

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los criterios y métodos de cálculo hidráulico requeridos para la planeación y el diseño geométrico e hidráulico de obras de infraestructura de agua potable y drenaje.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                        | HORAS      |
|------|-----------------------------------------------|------------|
| 1.   | Introducción                                  | 3.0        |
| 2.   | Planeación del abastecimiento de agua potable | 9.0        |
| 3.   | Sectorización de redes de agua potable        | 13.5       |
| 4.   | Hidrología urbana                             | 9.0        |
| 5.   | Planeación del drenaje                        | 6.0        |
| 6.   | Sistemas de drenaje profundo                  | 12.0       |
| 7.   | Plantas de bombeo                             | 7.5        |
| 8.   | Estructuras de regulación                     | 6.0        |
| 9.   | Instrumentación y automatización              | 6.0        |
|      |                                               | <hr/> 72.0 |
|      | Actividades prácticas                         | 0.0        |
|      | Total                                         | <hr/> 72.0 |

## **1 Introducción**

**Objetivo:** El alumno identificará la infraestructura hidráulica urbana y comprenderá sus principales problemas.

**Contenido:**

- 1.1 La infraestructura hidráulica urbana.
- 1.2 Las obras hidráulicas urbanas.
- 1.3 Ejemplo para una ciudad de tamaño medio del país.

## **2 Planeación del abastecimiento de agua potable**

**Objetivo:** El alumno planeará obras hidráulicas urbanas considerando la infraestructura existente y los requerimientos a futuro.

**Contenido:**

- 2.1 Infraestructura actual y su diagnóstico.
- 2.2 Requerimientos a futuro.
- 2.3 Esquemas de solución.
- 2.4 Relación costo-beneficio.

## **3 Sectorización de redes de agua potable**

**Objetivo:** El alumno analizará las redes de distribución y propondrá acciones para mejorar su eficiencia física y económica.

**Contenido:**

- 3.1 Redes de distribución.
- 3.2 Control de presión.
- 3.3 Modelos numéricos para la simulación del funcionamiento hidráulico.
- 3.4 Análisis del funcionamiento hidráulico del sistema.
- 3.5 Diseño del sector.
- 3.6 Balance físico de caudales.

## **4 Hidrología urbana**

**Objetivo:** El alumno aplicará métodos de la hidrología para la determinación de hidrogramas de escurrimiento urbano enfocados al diseño de obras de drenaje pluvial.

**Contenido:**

- 4.1 Estudio de tormentas.
- 4.2 Factores de ajuste a la altura de lluvia: por área, duración y período de retorno.
- 4.3 Coeficientes de escurrimiento.
- 4.4 Hidrogramas de diseño.

## **5 Planeación del drenaje**

**Objetivo:** El alumno analizará el funcionamiento de un sistema de drenaje mediante modelos computacionales.

**Contenido:**

- 5.1 Infraestructura actual y su diagnóstico.
- 5.2 Requerimientos a futuro.
- 5.3 Esquemas de solución.
- 5.4 Relación costo-beneficio.

## **6 Sistemas de drenaje profundo**

**Objetivo:** El alumno diseñará los diferentes conductos de drenaje.

6.1 Sistemas superficiales y semiprofundos.

6.2 Estructuras de conexión, descarga y control al sistema de drenaje profundo.

## 7 Plantas de bombeo

**Objetivo:** El alumno diseñará, desde el punto de vista hidráulico, una planta de bombeo para control de avenidas generadas por lluvias de gran intensidad.

**Contenido:**

7.1 Plantas de bombeo para cargas bajas y gastos altos.

7.2 Cárcamo rectangular.

7.3 Cárcamo circular.

## 8 Estructuras de regulación

**Objetivo:** El alumno diseñará las obras de regulación y determinará su forma de operación.

**Contenido:**

8.1 Lagunas y tanques de tormenta.

8.2 Funcionamiento hidráulico.

## 9 Instrumentación y automatización

**Objetivo:** El alumno analizará los sistemas de medición de caudales y presiones en los sistemas de infraestructura hidráulica urbana.

**Contenido:**

9.1 Micro y macro medición del agua potable.

9.2 Medición de gasto y presión en conductos de drenaje.

9.3 Detección de fugas.

9.4 Operación de los servicios.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

CAFAGGI F., A., RODAL C., E., SÁNCHEZ H., A.

*Sistemas de bombeo*

7

México

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

CAMPOS A., Daniel Francisco

*Introducción a la hidrología urbana*

4 al 6 y 8

2a. edición

Aguascalientes, Ags.

Editorial Universitaria Potosina, 2010

CAMPOS A., Daniel Francisco

*Procesos del ciclo hidrológico*

4

San Luis Potosí, S.L.P.

Editorial Universitaria Potosina, 1998

CAMPOS A., Daniel Francisco  
*Estimación y aprovechamiento del escurrimiento* 4 al 6 y 8  
 San Luis Potosí, S.L.P.  
 Editorial Universitaria Potosina, 2007

CÉSAR V., Enrique  
*Abastecimiento de agua potable* 2 y 3  
 México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRAÚLICA  
*Manual de diseño hidráulico de plantas de bombeo de cárcamo* 7  
*circular* México  
 Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, 1989

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRAÚLICA  
*Diseño de estructuras de conexión al drenaje profundo* 6  
 México  
 Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, 1985

FRANCO D., Carlos Gonzalo  
*Análisis regional de lluvias convectivas: aplicación al* 4  
*Valle de México. Tesis de maestría.* México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 1988  
 Tesis de Maestría

## **Bibliografía complementaria**

## **Temas para los que se recomienda:**

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE  
*Pump Intake Design* 7  
 Cleveland  
 American National Standard Institute, Inc., 1998

FUENTES M., O., FRANCO, V.  
*Estudio hidrológico para obras de protección* 4  
 México  
 Instituto de Ingeniería, UNAM, 1999

SANKS, Robert L.  
*Pumping Station Design* 7  
 3rd edition  
 Boston  
 Butterworth Heinemann, 1998

## Referencias de internet

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

*Manual EPANET*

2013

en : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

*Manual EPA SWMM*

2013

en : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
| X |
| X |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
|   |
| X |
| X |
|   |
| X |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
|   |

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el diseño de obras hidráulicas urbanas y/o en la docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente, con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre obras de abastecimiento de agua potable y sistemas de drenaje de grandes dimensiones. Con interés por la actualización continua y con aptitud para capacitar a los alumnos en los temas de la asignatura.