



## FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

#### 1. Datos generales

**Materia:** HIDROSANITARIA I  
**Código:** CTE0138  
**Paralelo:** A, B  
**Periodo :** Septiembre-2017 a Febrero-2018  
**Profesor:** TORRES VAZQUEZ CHRISTIAN OSWALDO  
**Correo electrónico:** otorres@uazuay.edu.ec

**Nivel:** 5

#### Distribución de horas.

| Docencia | Práctico | Autónomo: 0          |          | Total horas |
|----------|----------|----------------------|----------|-------------|
|          |          | Sistemas de tutorías | Autónomo |             |
| 4        |          |                      |          | 4           |

#### Prerrequisitos:

Código: CTE0192 Materia: MECÁNICA DE FLUIDOS

#### 2. Descripción y objetivos de la materia

El tratamiento de cada una de las etapas del abastecimiento de agua se realiza durante el mismo ciclo, iniciándose con los conceptos y ecuaciones para el transporte en canales para el flujo variado continuando con las obras de captación y transporte a gravedad, temas en los cuales se da prioridad a los criterios para el dimensionamiento de los elementos constitutivos de cada etapa: Azud, rejas, desarenadores, transiciones, canales de gran pendiente, etc. Se incluye un capítulo de introducción al tratamiento de agua potable el cual se pretende cubrir los criterios básicos de caracterización del agua y requisitos de potabilización, así como el diseño hidráulico de los elementos constitutivos de una planta de tipo convencional. Finalmente se estudia las diferentes configuraciones de los sistemas de distribución y el dimensionamiento de sus elementos constitutivos: tuberías, reservas, válvulas de control, sistemas de bombeo.

Hidrosanitaria I es una asignatura que estudia cada una de las etapas del abastecimiento de agua potable hacia una población: Captación, Conducción, Tratamiento, y Distribución. En cada tema se inicia con el aprendizaje de las ecuaciones de cálculo involucradas, la normativa y recomendaciones de diseño vigente y se termina con la aplicación de dichos criterios a casos prácticos. Así para el Ingeniero(a) Civil su estudio le permite contar con elementos suficientes para el desarrollo de proyectos que contengan elementos hidráulicos de un sistema de Abastecimiento de Agua Potable en sus diferentes fases: Planificación, Diseño, Construcción y Operación.

Esta asignatura relaciona los conceptos aprendidos en Hidrología y Mecánica de Fluidos respecto a valoración de caudales y transporte de agua con su aplicación práctica en la vida profesional, a través de la evaluación y diseño de sistemas de abastecimiento de agua.

#### 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible

#### 4. Contenidos

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| 1.1 | Flujo Gradualmente Variado                               |
| 1.2 | Perfiles de flujo - Clasificación                        |
| 1.3 | Ecuación de la Energía y método del Paso Directo         |
| 1.4 | Flujo Rápidamente Variado y Resalto Hidráulico           |
| 1.5 | Control del Resalto y Disipador de energía               |
| 2.1 | Captación: azud, reja de entrada y desarenador           |
| 2.2 | Conducción a gravedad: diseño de canales y transiciones. |
| 2.3 | Desarenadores                                            |

|     |                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------|
| 2.4 | Divisores de caudal                                             |
| 2.5 | Rápidas y escaleras                                             |
| 3.1 | Criterios de Calidad de Agua                                    |
| 3.2 | Contaminación física, química y biológica.                      |
| 3.3 | Proceso de Coagulación y Floculación.                           |
| 3.4 | Sedimentación.                                                  |
| 3.5 | Filtración                                                      |
| 3.6 | Desinfección                                                    |
| 4.1 | Parámetros de diseño: Caudales, población, dotaciones           |
| 4.2 | Criterios de diseño: velocidades, presiones, pérdidas unitarias |
| 4.3 | Curvas de consumo y dimensionamiento de reservas                |
| 4.4 | Sistemas ramificados y en mallas.                               |
| 4.5 | Simulación en régimen permanente y período extendido            |
| 4.6 | Simulación de elementos especiales: válvulas, bombas.           |
| 4.7 | Simulación de control de incendios                              |
| 4.8 | Uso del Software de cálculo: EPANET                             |
| 5.1 | Válvulas: clasificación y dimensionamiento                      |
| 5.2 | Sobrepresiones: Golpe de ariete                                 |
| 5.3 | Presiones internas y clases de tuberías                         |

## 5. Sistema de Evaluación

### Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

#### Resultado de aprendizaje de la materia

#### Evidencias

**ab. Poseer los conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, sanitaria, sistemas y transportes que le permitan proponer soluciones a los problemas que atiende la ingeniería civil.**

-Conocer las ecuaciones que gobiernan el flujo variado y su aplicación en el transporte del agua

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

-Conocer los principios de los tratamientos unitarios físicos (decantación, sedimentación), químicos (floculación) y biológicos (desinfección) involucrados en la potabilización del agua.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

-Identificar las variables que determinan el dimensionamiento de cada uno de los elementos operativos de un sistema de agua como: población servida, periodo de diseño, gradientes hidráulicos disponibles, velocidades y presiones adecuados.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

**ac. Analizar, diseñar y gestionar proyectos buscando la optimización del uso de los recursos tanto humanos como materiales.**

-Diseñar los diferentes elementos constitutivos y operativos de una red de distribución de agua potable: tuberías, reservas, válvulas de control.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

-Diseñar un sistema de tratamiento de agua potable para una fuente de hasta un grado de contaminación bajo y caudales pequeños.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

-Diseñar y optimizar un sistema de captación y pre-tratamiento de agua a partir de un curso superficial: azud, rejilla, desripador, desarenador, canales de conducción, etc.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

## Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

### Resultado de aprendizaje de la materia

### Evidencias

af. Emplear modelos, métodos de análisis y software especializado, aplicables al diseño del proyecto.

-Conocer y manejar el software de cálculo EPANET para el diseño de sistemas de conducción y distribución de agua potable.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

ai. Identificar y aplicar las normativas técnicas y legales pertinentes, de acuerdo al tipo de proyecto.

-Conocer el Código ecuatoriano para el diseño de obras sanitarias, tanto en el área urbana Norma CO10.07-601, como en el área rural Norma CO 10.07-602.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

-Conocer la normativa y parámetros de diseño local para proyectos hidrosanitarios

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

aj. Ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética.

-Valorar los caudales necesarios, así como las tipologías y materiales más apropiados para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

am. Identificar las necesidades, los recursos y los problemas propios de cada comunidad, para poder plantear obras civiles respetando sus valores, costumbres y tradiciones.

-Evaluar las necesidades de tratamiento de una fuente superficial de agua, y proponer sistemas de tratamiento adecuados.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Reactivos  
-Trabajos prácticos - productos

### Desglose de evaluación

| Evidencia                      | Descripción | Contenidos sílabo a evaluar                                                                                                                                                                                           | Aporte     | Calificación | Semana                                   |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|------------------------------------------|
| Evaluación escrita             | Prueba 1    | Flujo Variado en Canales                                                                                                                                                                                              | APORTE 1   | 5            | Semana: 4 (16-OCT-17 al 21-OCT-17)       |
| Evaluación escrita             | Prueba 2    | Obras Hidráulicas de Captación y Conducción a gravedad                                                                                                                                                                | APORTE 1   | 5            | Semana: 6 (30-OCT-17 al 01-NOV-17)       |
| Investigaciones                | Trabajo 1   | Flujo Variado en Canales, Introducción al Tratamiento de Agua Potable, Obras Hidráulicas de Captación y Conducción a gravedad                                                                                         | APORTE 2   | 5            | Semana: 9 (20-NOV-17 al 25-NOV-17)       |
| Reactivos                      | Prueba 3    | Introducción al Tratamiento de Agua Potable                                                                                                                                                                           | APORTE 2   | 5            | Semana: 11 (04-DIC-17 al 09-DIC-17)      |
| Trabajos prácticos - productos | Prueba 4    | Sistemas de Distribución de Agua Potable                                                                                                                                                                              | APORTE 3   | 5            | Semana: 13 (18-DIC-17 al 22-DIC-17)      |
| Trabajos prácticos - productos | Trabajo 2   | Elementos de Operación, Protección y Control, Sistemas de Distribución de Agua Potable                                                                                                                                | APORTE 3   | 5            | Semana: 15 (02-ENE-18 al 06-ENE-18)      |
| Evaluación escrita             | Examen      | Flujo Variado en Canales, Introducción al Tratamiento de Agua Potable, Obras Hidráulicas de Captación y Conducción a gravedad, Sistemas de Distribución de Agua Potable                                               | EXAMEN     | 20           | Semana: 17-18 (14-01-2018 al 27-01-2018) |
| Evaluación escrita             | Supletorio  | Elementos de Operación, Protección y Control, Flujo Variado en Canales, Introducción al Tratamiento de Agua Potable, Obras Hidráulicas de Captación y Conducción a gravedad, Sistemas de Distribución de Agua Potable | SUPLETORIO | 20           | Semana: 19-20 (28-01-2018 al 03-02-2018) |

## Criterios de evaluación

## 6. Referencias

## Bibliografía base

## Libros

| Autor                 | Editorial    | Título                                 | Año  | ISBN          |
|-----------------------|--------------|----------------------------------------|------|---------------|
| MCNAUGHTON, KENNET J. | Mc Graw Hill | BOMBAS, SELECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO | 1989 | 968-422-036-7 |

## Web

| Autor                                                                  | Título                                                     | Url                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| European Association For Pump Manufacturers Hydraulic Institute (U.S.) | Ebrary                                                     | <a href="http://site.ebrary.com/lib/uazuay/docDetail.action?docID=10190997&amp;p00=pump">http://site.ebrary.com/lib/uazuay/docDetail.action?docID=10190997&amp;p00=pump</a>                         |
| No Indica                                                              | Instituto Mexicano De Tecnología Del Agua                  | <a href="http://www.imta.mx/">http://www.imta.mx/</a>                                                                                                                                               |
| Joshi, Jn                                                              | Ebrary                                                     | <a href="http://site.ebrary.com/lib/uazuay/docDetail.action?docID=10318660&amp;p00=hazen%20williams">http://site.ebrary.com/lib/uazuay/docDetail.action?docID=10318660&amp;p00=hazen%20williams</a> |
| No Indica                                                              | Asociación Ecuatoriana De Ingeniería Sanitaria Y Ambiental | <a href="http://aeisa.com.ec/">http://aeisa.com.ec/</a>                                                                                                                                             |

## Software

| Autor | Título | Url                                                                                                                             | Versión   |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Epa   | Epanet | <a href="http://www.instagua.upv.es/epanet/EpanetCastella%20no.htm">http://www.instagua.upv.es/epanet/EpanetCastella no.htm</a> | 2.00.12vE |

## Revista

## Bibliografía de apoyo

## Libros

## Web

## Software

## Revista

---

Docente

---

Director/Junta

Fecha aprobación: 07/09/2017

Estado: Aprobado