

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Alcantarillado
Carrera: Ingeniería Civil
Clave de la asignatura: CIF – 0503
Horas teoría-horas práctica-créditos: 2 4 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de La Paz del 6 al 11 de Diciembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Civil de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Civil.
Instituto Tecnológico de Chetumal, Chilpancingo y Tuxtepec.	Academias de la carrera de Ingeniería Civil.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo del 11 al 15 de Abril de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Civil.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Civil.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Hidráulica II	Flujo uniforme
Hidrología superficial	Precipitación Avenidas máximas

Posteriores	
Asignaturas	Temas

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Establecer las estructuras necesarias para el funcionamiento de obras de alcantarillado.
- Desarrollar y aplicar técnicas para la realización y ejecución de proyectos de redes de alcantarillado de aguas residuales y pluviales.
- Desarrollar y aplicar técnicas constructivas de sistemas de alcantarillado.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Desarrollará la capacidad de planear, diseñar, construir, operar y preservar obras de alcantarillado sanitario y pluvial.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Investigación y trabajos previos	1.1 Generalidades 1.2 Alcantarillado sanitario actual y en servicio 1.3 Información adicional para el proyecto 1.4 Normas para proyectos de alcantarillado 1.5 Datos de proyectos que deben contener los planos 1.6 Periodo económico de proyecto 1.7 Población de proyecto 1.8 Aportación de aguas negras 1.9 Dotación de agua potable 1.10 Aportación de áreas industriales 1.11 Coeficientes de variación <ul style="list-style-type: none"> 1.11.1 Coeficiente de seguridad 1.11.2 Coeficiente de variación máxima instantánea 1.12 Cuantificación de los gastos de

		aguas negras 1.12.1 Gasto medio diario 1.12.2 Gasto mínimo 1.12.3 Gasto máximo instantáneo 1.12.4 Gasto máximo extraordinario
2	Estructuras necesarias en las obras de alcantarillado que deben considerarse en el proyecto	2.1 Pozos de visita 2.2 Pozos caja 2.3 Materiales de construcción de los pozos de visita 2.4 Materiales de construcción de los pozos caja 2.5 Separación máxima entre pozos 2.6 Pozos de visita con caída adosada 2.7 Estaciones de bombeo de aguas negras 2.8 Plantas de tratamiento de aguas negras 2.9 Estructuras de descarga 2.10 Simbología y anotaciones
3	Proyecto de una red de alcantarillado para aguas residuales	3.1 Determinación del diámetro y la pendiente adecuados 3.1.1 Formulas 3.1.2 Pendientes 3.2 Diámetro y máximo permitidos 3.3 Tirantes mínimos de funcionamientos de tuberías 3.4 Velocidades de escurrimiento limites 3.5 Sifones invertido 3.6 Profundidad mínima y máxima de instalación de los conductos 3.7 Ancho de zanjas 3.8 Plantilla o cama 3.9 Clase de tubería por emplear
4	Recomendación de construcción y operación	4.1 Excavación de zanjas 4.2 Plantilla o cama 4.3 Instalación de tuberías 4.4 Relleno de la zanja 4.5 Mantenimiento preventivo y correctivo 4.5.1 Desazolve con equipo manual 4.5.2 Desazolve con equipo hidroneumático

5	Sistemas de alcantarillado para aguas pluviales	5.1. Aplicación de datos de lluvia 5.2. Determinación de curvas de frecuencia e intensidad de lluvias 5.3. Estimación de gastos 5.4. Elaboración de proyecto de alcantarillado

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos básicos de:
 - Flujo uniforme
 - Materiales y procesos constructivos
 - Desarrollo sustentable

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Exposición de temas relevantes de la asignatura
- Ejemplos de aplicación
- Talleres de ejercitación mediante el trabajo conjunto (orientación hacia la solución)
- Elaborar planos constructivos
- Realizar visitas a diferentes estructuras de sistemas de alcantarillado identificando sus componentes.
- Elaborar proyectos específicos de estructuras de un sistema de alcantarillado
- Trabajo en equipo
- Realizar un proyecto real o teórico de un sistema de alcantarillado
- Aplicación de software

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos, asistencia a clases, elaboración de proyectos, reportes de visitas y tareas, participación individual y en grupo, revisión de memorias de cálculo.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Investigación y trabajos preliminares

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá y aplicará los datos de proyecto en los estudios preliminares.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación de campo en la región para obtener los datos de proyecto de una localidad• Calcular la población de proyecto utilizando diferentes métodos• Determinar la aportación de las aguas negras con base a la dotación de una población dada.• Aplicar las técnicas del cálculo hidráulico para obtener los diferentes gastos de diseño.	1,2

Unidad 2.- Estructuras necesarias en las obras de alcantarillado que deben de considerarse en el proyecto

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá todos los tipos de estructuras que se utilizan en una red de alcantarillado, sus especificaciones, materiales de construcción y la simbología general usada. Comprenderá los procesos de tratamiento de aguas negras.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar las especificaciones de las diferentes estructuras que integran una red de alcantarillado por información directa del profesor o por investigación propia realizada y su aplicación en los proyectos de alcantarillado• Investigar los diferentes materiales que se utilizan en la construcción de las estructuras de una red de alcantarillado• Describir el funcionamiento de una estación de bombeo de aguas negras• Explicar el funcionamiento de una planta de tratamiento de aguas negras• Mencionar la simbología de cada una de las partes que integran una red de alcantarillado.	1, 2, 3, 4, 5

Unidad 3.- Proyecto de una red de alcantarillado para aguas residuales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará las formulas correspondientes, los procedimientos adecuados y las especificaciones para proyectar una red de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none">• Diseñar una red de alcantarillado de aguas negras, aplicando las formulas, los procedimientos adecuados y las especificaciones y normas para el diseño	1, 2, 3, 5

Unidad 4.- Recomendaciones de construcción y operación

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicara las técnicas de construcción y conocerá los procedimientos para la operación y mantenimiento de una red de alcantarillado.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar los procedimientos de construcción para excavación de zanjas, plantillas, instalación de tuberías, relleno de zanjas, y mantenimiento preventivo y correctivo en la operación de las redes de alcantarillado.	3, 4

Unidad 5.- Sistemas de alcantarillado para aguas pluviales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará datos hidrológicos en el diseño de alcantarillado pluvial.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar los datos de lluvia en la determinación de los gastos de diseño.• Elaborar un proyecto real de un sistema de alcantarillado de aguas pluviales.	1, 3, 5

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1 López Alegría, Pedro. *Abastecimiento de Agua potable y Disposición y Eliminación de Excretas*. I. P. N.
- 2 López Cualla, Alfredo. *Diseño de Acueductos y Alcantarillados*. Alfaomega.
- 3 *Normas de Proyectos para Obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la Republica Mexicana*. Facultad de Ingeniería de la U. N. A. M.
- 4 C. N. A. - I. M. T. A. *Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillados*
C. N. A. - I. M. T. A.
- 5 Sánchez, Araceli. *Diseño de Redes de Alcantarillado*. I. P. N.

11. PRÁCTICAS

- 1 Teniendo los datos de proyecto de un sistema calcular los Gastos de diseño.
- 2 Elaboración de un proyecto de Alcantarillado de aguas residuales.
- 3 Elaboración de un proyecto de Alcantarillado de aguas pluviales.