

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Alcantarillado
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICC-1003
SATCA ¹	2-2-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil, el desarrollo de su capacidad para realizar los estudios de ingeniería que le permitan identificar y diseñar los componentes que integran las obras de alcantarillado sanitario y pluvial, aplicar técnicas para la realización y ejecución de proyectos de sistemas de drenaje sanitario y drenaje pluvial, así como los conocimientos sobre las estructuras necesarias para el funcionamiento de este tipo de obras.

Esta muy relacionada con otras materias propias de la Carrera de Ingeniería Civil como son: Topografía, Mecánica de Suelos, Hidráulica básica e Hidráulica de canales, Hidrología superficial, Abastecimiento de agua, entre otras.

Respecto a la aportación de la asignatura de Alcantarillado al perfil profesional, se refiere a:

- Desarrollar y aplicar técnicas para la realización y ejecución de proyectos de las estructuras que componen un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Desarrollar y aplicar técnicas constructivas de sistemas de alcantarillado.
- Desarrollar habilidades para operar y dar mantenimiento a las obras de Alcantarillado
- Desarrollar la habilidad de resolver problemas, empleando sus habilidades intelectuales, evaluando las estrategias para aportar las soluciones adecuadas.
- Conocer las nuevas tecnologías aplicadas a las obras de alcantarillado.

Intención didáctica.

Se organiza el temario en cinco unidades, conteniéndose en ellas los temas más importantes para la construcción de un sistema de alcantarillado de una localidad como son: Investigación y estudios previos, estructuras necesarias en las obras de alcantarillado que deben considerarse en el proyecto, diseño de una red de alcantarillado para aguas residuales (Sistema de Alcantarillado Sanitario), Recomendaciones de construcción y operación de las obras de alcantarillado y Sistemas de alcantarillado para aguas pluviales.

Se aborda la información necesaria y complementaria de las diversas materias que influyen y son complemento para el desarrollo del proyecto de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Se sugiere una actividad integradora con todos los temas principales del proyecto, para un mejor entendimiento del estudiante y mostrando la utilidad que tendrá éste en su desempeño profesional.

Se aplica el enfoque en esta materia para que el estudiante desarrolle su capacidad para

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

promover, construir, rehabilitar y ampliar mejores sistemas de alcantarillado, que adquiera la habilidad del trabajo en equipo, y así mismo propicie sus procesos intelectuales para la inducción-deducción y el análisis síntesis de los problemas. Se prepara al estudiante para que posteriormente al tratamiento teórico de los temas, pueda corroborar lo visto en clase en el desarrollo de su vida profesional. En las actividades de la materia también es conveniente que el profesor busque solo guiar a sus alumnos para que ellos continúen la elección de las variables a controlar y desarrollar en el proyecto. Adicionalmente, se les induce al proceso de la planeación en la construcción.

Respecto a la extensión y profundidad de los temas, se analiza lo básico para el desarrollo del proyecto, y se le permite al estudiante extenderse y profundizarse en algunos temas de su inquietud. Lo anterior, promueve el desarrollo de sus competencias genéricas como son su capacidad de análisis y síntesis, su capacidad de organización y planificación, el desarrollo de su comunicación oral y escrita, la solución de problemas y la toma de decisiones entre otras, estas competencias genéricas, se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Desarrollar la capacidad y habilidad para diseñar y ejecutar proyectos de alcantarillado sanitario y pluvial en un marco de desarrollo sustentable.

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Conocimiento de una segunda lengua.
- Habilidades básicas de manejo de la computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.
- Compromiso ético.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Liderazgo.
- Conocimiento de culturas y

	<p>costumbres de otros países.</p> <ul style="list-style-type: none">• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.• Iniciativa y espíritu emprendedor.• Preocupación por la calidad.• Búsqueda del logro.	
--	---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Tuxtepec.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Desarrollar la capacidad y habilidad para diseñar, calcular, ejecutar y mantener proyectos de alcantarillado sanitario y pluvial en un marco de desarrollo sustentable.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Utilizar herramientas de planeación y programación
- Utilizar las tecnologías de la información y comunicación
- Cuantificación de obra y Presupuestos
- Aplicación de herramientas de diseño por computadora
- Conocer e identificar procesos constructivos
- Identificar Normatividad aplicable a la preservación del medio ambiente
- Características Físicas y Químicas del Agua.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Descripción de los sistemas de alcantarillado	1.1. Generalidades 1.2. Estudios y trabajos previos 1.3. Normas oficiales vigentes 1.4. Tipos de sistema de alcantarillado. 1.5. Componentes de un sistema de alcantarillado.
2.	Especificaciones para el proyecto de alcantarillado	2.1. Generalidades 2.2. Gastos de diseño 2.3. Variables Hidráulicas 2.4. Obras accesorias 2.5. Pozos de visita 2.6. Conexiones 2.7. Estructuras de descargas. 2.8. Fórmulas de diseño hidráulico.
3.	Especificaciones de construcción y operación	3.1. Trazo y nivelación 3.2. Excavaciones en zanjas 3.3. Plantillas 3.4. Tipos e instalación de tuberías 3.5. Relleno de zanjas 3.6. Compactación en zanjas 3.7. Pruebas de hermeticidad de tuberías. 3.8. Mantenimiento preventivo y correctivo.
4.	Proyecto de un sistema de alcantarillado sanitario	4.1. Consideraciones generales del proyecto 4.2. Memoria descriptiva 4.3. Memoria de calculo 4.4. Planos ejecutivos 4.5. Presupuesto. 4.6. Diseño y cálculo de un proyecto.
5.	Proyecto de un sistema de alcantarillado pluvial	5.1. Estimaciones de caudales 5.2. Determinación de pendientes 5.3. Diseño y calculo hidráulico de colectores pluviales.

		5.4. Diseño de alcantarillas transversales y bocas de tormenta. 5.5. Planos ejecutivos.
--	--	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Realizar investigación de campo para obtener los datos del proyecto.
- Realizar investigación sobre las normas vigentes, tipos de tuberías, precios de material y mano de obra para elaborar un proyecto de alcantarillado sanitario.
- Interpretar y analizar planos constructivos para generar discusión grupal.
- Elaborar planos constructivos asistidos por computadora de una red de alcantarillado sanitario, cumpliendo con las especificaciones técnicas y normativas.
- Utilizar programas de cómputo aplicados a sistemas de alcantarillado.
- Elaborar proyectos de un sistema de alcantarillado pluvial.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos
- Entrega de las investigaciones realizadas mediante resúmenes, cuadros sinópticos, mapas mentales, o mapas conceptuales.
- Participación de los alumnos en clase, debates, y exposiciones grupales.
- Entrega y revisión de proyecto ejecutivo de alcantarillado sanitario y pluvial.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Descripción de los sistemas de alcantarillado

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Investigar las características de una red de alcantarillado. Explicar los componentes de un sistema de alcantarillado. Conocer las normas oficiales vigentes.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación documental sobre los componentes de una red de alcantarillado• Realizar investigación sobre las especificaciones de las diferentes estructuras que integran la red de alcantarillado• Investigar en diversas fuentes de información los diferentes sistemas de alcantarillado.• Realizar la Interpretación y análisis de planos topográficos.

Unidad 2: Especificaciones para el proyecto de alcantarillado

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer los estudios preliminares y trabajos que se deben efectuar previamente al desarrollo de un proyecto. Calcular en base a datos estadísticos la población futura de una localidad para un periodo de tiempo dado. Determinar los gastos para sistemas de alcantarillado.	<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.• Trabajar en equipo en la definición de los datos de proyecto.

Unidad 3: Especificaciones de construcción y operación

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer especificaciones para el diseño y funcionamiento de una red de alcantarillado a desarrollar como proyecto semestral.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar el uso y manejo de los materiales de construcción.• Describir el funcionamiento de una red de alcantarillado.• Investigar las especificaciones de

	construcción de una red de alcantarillado, • Aplicar los procedimientos de construcción y operación de una red de alcantarillado.
--	--

Unidad 4: Proyecto de un sistema de alcantarillado sanitario.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Realizar el diseño constructivo y funcional de una red de alcantarillado sanitario.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener los datos de proyecto de un caso práctico y su aplicación en el diseño de una red de alcantarillado • Revisar planos constructivos de redes de distribución. • Revisar especificaciones técnicas de construcción de redes y normatividad aplicable • Elaborar un proyecto integral de un sistema de alcantarillado.

Unidad 5: Proyecto de un sistema de alcantarillado pluvial

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Realizar el diseño constructivo y funcional de una red de alcantarillado pluvial.	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar visitas de obras para observar la construcción de redes de alcantarillado • Elaborar un proyecto integral de alcantarillado pluvial.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Pedro López Alegría. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas, I. P. N.
2. Comisión Nacional del Agua, 1994, Lineamientos Técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario.
3. Comisión Nacional del Agua. Gerencia de Normas Técnicas, 1998, Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos Básicos.
4. Alfredo López Cualla. Diseño de acueductos y alcantarillados ALFA-OMEGA.
5. Lara G., Jorge. Alcantarillado. UNAM, 1991.
6. Araceli Sánchez. Diseño de redes de alcantarillado. IPN

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar visitas de obras a sistemas de alcantarillado en distintas fases de construcción, operación y mantenimiento.
- Elaboración de un proyecto ejecutivo de alcantarillado sanitario.
- Elaboración de un proyecto ejecutivo de drenaje pluvial.