

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Puentes.
Carrera:	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura:	ESF-1502
(Créditos) SATCA ¹ :	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN**Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura proporciona al perfil del Ingeniero Civil los conocimientos necesarios y suficientes para un participar en el proyecto, diseño, construcción, operación y conservación de puentes de acuerdo con las especificaciones marcadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Se relaciona con las asignaturas antecedentes de Análisis estructural, diseño de elementos de concreto y acero, cimentaciones y mecánica de suelos. Y de Manera muy particular con temas asociados con la topografía para los estudios preliminares para la localización correcta de los puentes, el análisis de cargas que actúan en los mismos y que nos permitirán diseñar correctamente las partes de que consta un puente, con la seguridad que este requiere, asimismo de la ingeniería de tránsito para conocer los volúmenes que transitarán por esa vía.

En esta materia se pretende conjuntar los conocimientos de las ciencias básicas y de ingeniería para solucionar uno de los problemas que más aquejan a nuestra región, y que nos permitirá tener una mejor comunicación en nuestras comunidades. Esa es la razón por la cual se encuentra inmerso dentro de las materias de especialidad.

Intención didáctica.

Se organiza el temario en cinco unidades, de manera secuencial, se inicia con las aplicaciones de las ciencias básicas para realizar los estudios previos y conocer el contexto para una buena planeación del proyecto del puente. Una vez planeado, se aplican los conocimientos de concreto y cimentaciones, para la elaboración del diseño de todas las parte que componen un puente. Asimismo, se hace énfasis en los procedimientos constructivos para llevar a cabo el proyecto, tanto de las estructuras tradicionales como de los pre y postensados.

Independientemente que hasta aquí se integre todo el proyecto, es menester mencionar que en la última unidad se abordan temas como obras complementarias, como de drenaje y de acceso al puente que son de suma importancia.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación de los suelos y del lugar adecuado para la ubicación del puente, del tipo de cimentación así como de la organización para realizar estos estudios, de tal manera que fomente el trabajo en equipo asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Esto con el fin de que aprendan a planificar por sí mismos, el profesor debe involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje sugeridas, se considera que son las necesarias para hacer más significativo el aprendizaje. Algunas de ellas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Integrar los conocimientos de mecánica de suelos, topografía, diseño de concreto y cimentaciones en el desarrollo del proyecto de un puente.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro.
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y Fecha	Participantes	Evento
Villahermosa, Tab. Septiembre de 2014	M.I. Hiram Jesús de La Cruz; Ing. Néstor Cruz Gómez; M.I. Raúl Ramírez Quiroz; M.I.H. Héctor Santibáñez Escobar	Reunión Local de la Academia de Ingeniería Civil para elaborar los módulos de especialidad

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso).

Integrar los conocimientos de mecánica de suelos, topografía, diseño de concreto y cimentaciones en el desarrollo del proyecto de un puente con los criterios marcados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS.

- Comprender los fundamentos de análisis estructural, principalmente en la modelación de las estructuras para su análisis.
- Aplicar los conocimientos de topografía y mecánica de suelos para la ubicación del puente.
- Conocer los conceptos de análisis de cargas para un diseño estructural óptimo.
- Conocer las leyes de similitud y su aplicación en la construcción de modelos estructurales, para proponer el tipo de cimentación adecuado.
- Aplicar el Análisis y diseño estructural de Estructuras de Concreto y Cimentaciones.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Generalidades.	1.1 Definiciones fundamentales. 1.2 Aspectos históricos. 1.3 Clasificación de puentes. 1.4 Estudios preliminares. 1.5 Consideraciones generales del proyecto.
2	Conceptos básicos.	2.1 Análisis de cargas. 2.2 Envoltentes de momento, líneas de influencia. 2.3 Planos y especificaciones nacionales e internacionales. 2.4 Planeación de proyectos de puentes.
3	Desarrollo de proyecto de puente.	3.1 Diseño de cimentaciones. 3.2 Diseño de cabezales. 3.3 Diseño de pilas. 3.4 Diseño de vigas diafragmas, contraenteos y arriostramientos. 3.5 Diseño de sistemas de piso.
4	Procedimientos constructivos	4.1 Procedimientos tradicionales. 4.2 Procedimientos emergentes a base de cimbras deslizantes. 4.3 Precolados, pretensados, postensados para puentes fijos, móviles, colgantes y basculantes.
5	Accesorios especiales para puentes.	5.1 Apoyos y juntas de dilatación. 5.2 Obras complementarias. 5.3 Canalizaciones. 5.4 Elementos de acceso al puente. 5.5 Obras de drenaje. 5.6 Infraestructura vial.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar el uso de programas de cómputo para la resolución de problemas aplicados de puentes.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis y el uso de nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con la preservación del medio ambiente.
- Participar en conferencias, congresos y otros eventos académicos relacionados con la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio y colaboración en la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Exponer videos y fotografías de los diverso tipos de puentes.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Entrega y revisión de reporte de prácticas de laboratorio y campo.
- Revisión de problemas resueltos
- Aplicación de exámenes escritos
- Reportes de trabajos de investigación documental y asistencia a congresos.
- Participación en clases, en forma individual y grupal.
- Aplicación a un proyecto.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE.**Unidad 1: Generalidades.**

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer los tipos de puentes existentes y su clasificación</p> <p>Aplicar la metodología para los estudios preliminares y la realización del proyecto del puente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contextualización de los puentes • Estudios preliminares que impliquen la topografía del lugar, características del suelo, comportamiento hidráulico del río, batimetrías. • Consideraciones generales como tipo probable de cimentación, forma, profundidad, separación de apoyos.

Unidad 2: Conceptos básicos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar los conocimientos de análisis estructural tales como bajadas de cargas, análisis por líneas de influencia, conforme a las especificaciones indicadas.</p> <p>Realizar la planeación del puente de acuerdo con las características propias del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el modelo de puente. • Análisis de cargas de acuerdo con las especificaciones correspondientes • Realizar el análisis estructural del puente

Unidad 3: Desarrollo de proyecto de puente.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Con base en los resultados del análisis estructural, diseñar todos los elementos de que se compone un puente</p> <p>Desarrollar el proyecto ejecutivo de un puente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño de cimentaciones • Realizar Diseño de cabezales • Realizar Diseño de pilas • Realizar Diseño de vigas diafragmas, contraventeos y arriostramientos • Realizar Diseño de sistemas de piso • Análisis y diseño estructural de un puente.

Unidad 4: Procedimientos constructivos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer los diferentes procesos constructivos de puentes incluyendo todas las partes de que se componen.</p> <p>Desarrollar un procedimiento constructivo para un proyecto específico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los procesos constructivos tradicionales y emergentes de cimbras deslizantes de puentes. • Comprender los procedimientos constructivos de sistemas precolados, postensados, pretensados, para diferentes tipos de puentes.

Unidad 5: Accesorios especiales para puentes.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Diseñar los accesorios especiales de un puente con base a la planeación, localización y diseño del proyecto ejecutivo del puente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño de los apoyos y juntas de dilatación • Diseñar las obras complementarias y de drenajes • Diseñar los elementos de acceso al puente y la infraestructura vial.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Normas técnicas para el proyecto de puentes y carreteras. Tomo I y II. SCT. México, D. F.
2. Meli Piralla, Roberto. Diseño estructural. Editorial LIMUSA. México, D. F.
3. Monleón Cremades, Salvador. "Ingeniería de puentes". Universidad Politécnica de Valencia. España, 1997. 2.
4. Monleón Cremades, Salvador. "Cuadernos de Concepción de puentes", Volumen I y II Universidad Politécnica de Valencia. España, 1997. 3.
5. Monleón Cremades, Salvador. "Cuadernos de modelización y análisis de puentes", Volumen I y II. Universidad Politécnica de Valencia. España, 1997. 4.
6. T.Y. Lin. "Diseño de estructuras de concreto preesforzado". CECOSA. México, 1985.
7. "Normas SCT. PRY. Proyecto". Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México. 2000. 7.
8. Braja M. Das. "Principios de ingeniería de cimentaciones". International Thomson Editores. México, 2001. 8.
9. McCormac. "Diseño de estructuras metálicas, Método ASD". Cuarta Edición. Ed. Alfaomega, México, 1999. 9.
10. González Cuevas, Oscar. "Aspectos fundamentales del concreto reforzado". Limusa. México. 10.
11. J.A. Maza A. "Socavación en cauces naturales". Instituto de Ingeniería, UNAM. México, 1968. 12.
12. Aparicio Mijares, Francisco J. "Fundamentos de hidrología de superficie". Limusa Noriega Editores. México, 1993.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Realizar visitas de obras a puentes en fase de construcción, operación y mantenimiento.