



# Sílabo de Puentes

## I. Datos Generales

<b>Código</b>	AAUC 00406			
<b>Carácter</b>	Obligatorio			
<b>Créditos</b>	4			
<b>Periodo Académico</b>	2019			
<b>Prerrequisito</b>	Ninguno			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas:</b>	2	<b>Prácticas:</b>	2

## II. Sumilla de la Asignatura

---

La asignatura corresponde al área de especialidad, es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de conocer y aplicar los procedimientos para el diseño de puentes de acuerdo a la normativa vigente.

La asignatura contiene: conceptos y criterios de diseño de puentes de diferentes tipos: losa, losa-viga, de sección compuesta, metálicos y pretensados; de acuerdo a las especificaciones de la norma AASHTO LRFD y las normas peruanas vigentes. Herramientas básicas para el diseño de puentes.

---

## III. Competencia

---

Aplica los fundamentos y criterios básicos para el diseño de puentes, aplicando la normatividad vigente.

---



#### IV. Organización de los Aprendizajes

Unidad	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
I	1. <b>GENERALIDADES.</b> - Se presentarán las generalidades y conceptos de puentes como parte importante en las comunicaciones de vehículos terrestres que reflejan el progreso de un pueblo. Luego, se mostrarán definiciones de los elementos estructurales que conforma el Puente: La superestructura constituida por el tablero, sus accesorios y el reticulado principal con sus conexiones. Luego, se describe el apoyo sobre una subestructura que consiste en el estribo de soporte principal, cimentado en un terreno competente.	Reconoce el contenido del sílabo y el sistema de evaluación durante el desarrollo del curso. Conoce los aspectos en el diseño y ejecución de proyectos relacionados a estructura.	<p>Aprecia la importancia de la puntualidad y la regularidad de la asistencia a clases.</p> <p>Valora y hace uso con total libertad las normas de cálculo para el diseño de Puentes.</p>
	2. <b>CLASIFICACIÓN DE PUENTES.</b> - En la primera parte del diseño se describirán estructuras y características según su finalidad y según el material principal. A continuación se presentarán su clasificación según el tipo de sistema estructural principal: Tipo viga, tipo pórtico, en arco, reticulados, colgantes, atirantados. Finalmente, se describirán puentes clasificados según sección transversal de la superestructura, según su disposición en planta, según el tiempo de vida previsto y otros criterios.  Estudios básicos en la cimentación y prefactibilidad. Selección del tipo del puente: Por condiciones naturales, por soluciones técnicas de acuerdo a magnitud del proyecto. Filosofías del diseño estructural. Descripción de normas y especificaciones de diseño.	Conoce la clasificación de puentes en función a su estabilidad estructural y al tipo de material. Asimismo, hará de conocimiento de la metodología para el diseño de puentes utilizando el Manual de Diseño de carreteras según AASHTO.	
	3. <b>ESTUDIOS BÁSICOS EN LA CIMENTACIÓN Y PREFACTIBILIDAD.</b> - Selección del tipo del puente: Por condiciones naturales, por soluciones técnicas de acuerdo a magnitud del proyecto. Filosofías del diseño estructural. Descripción de normas y especificaciones de diseño.	Continúa con el conocimiento del uso del Manual de Diseño de carreteras orientado para puentes según la Norma AASHTO.	
	4. <b>CARGAS DE DISEÑO EN PUENTES.</b> - Definiciones, nomenclatura y cargas de diseño: Cargas por peso Propio o peso muerto, D, y carga viva, L. carga viva para puentes de carretera. Carga viva para diseño de viaductos elevados. Carga viva para puentes ferroviarios. Carga viva en barandas, veredas y pasarelas. Factor de amplificación dinámica (Impacto). Fuerzas longitudinales por carga viva, FL y combinación de carga: Para carretera según AASHTO, Para viaductos de trenes eléctricos y para puentes ferroviarios	Reconoce el uso de las recomendaciones técnicas de diseño para el cálculo de elementos estructurales del puente.	
II	5. <b>MODELAMIENTO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL.</b> - Introducción. Modelos estructurales para puentes tipo tablero. Líneas de influencia. Aplicaciones. Modelamiento de cargas de diseño. Herramientas convencionales de análisis. Distribución de cargas vivas vehiculares en puentes tipo tablero.  Aplicaciones diversas: Losas, vigas "T", Losa y vigas, y secciones	Reconoce el modelamiento estructural para el diseño de puentes conociéndose las propiedades de los materiales que lo conforma. La aplicación de los casos prácticos logrará la eficiencia en sus diseños.	<p>Valora y hace uso con total libertad las normas de cálculo para el diseño de puentes.</p>



	cajón. Problemas prácticos.		
	6. <b>ALCANCES TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE PUENTES DE CONCRETO ARMADO.</b> Diseño de puentes tipo losa. Cálculo y detalles de refuerzos. Detalles estructurales de puentes tipo losa. Diseño de puentes de vigas "T". Diseño de la losa de puentes con vigas "T". Aplicación de métodos aproximados y otros. Detalles estructurales.	Conoce las propiedades del concreto post y pretensado, reconoce el uso de las recomendaciones técnicas de diseño para el cálculo de puentes.	
<b>Evaluación Parcial</b>			
<b>III</b>	7. <b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ESCALONADO PARA EL DISEÑO DE PUENTES DE ESTRUCTURA MIXTA.</b> - Elaborar un proyecto de diseño de un puente de concreto armado típico. Describir las memorias descriptiva y de cálculo incluyendo los planos de detalle cuya longitud tendrá 15 m de longitud.	Comprende las técnicas de diseño para el cálculo de puentes de estructura de concreto armado.	<p>Valora y reconoce los conceptos de diseño de estructuras de puentes.</p> <p>Estar preparado para resolver casos de cálculo estructural de Puentes de Concreto Armado hasta luces de 15 m</p>
	8. <b>DISEÑO DE PUENTES DE CONCRETO ARMADO.</b> - Estados límites de resistencia por flexión y corte. Diseño del refuerzo por flexión. Diseño del refuerzo por corte. Estados límites de servicio: Control de deflexiones y figuración. Estado límite de fatiga. Control de fatiga. Detalles estructurales de puentes con vigas "T". Procedimientos constructivos. Problemas resueltos.	Comprende las técnicas de diseño para el cálculo de puentes de concreto armado estarán hábiles para realizar el diseño.	
	9. <b>ESTRIBOS.</b> - Pre-dimensionamiento de estribos por gravedad, en voladizo y con pantalla y contrafuerte, efecto de empuje del suelo, cargas de diseño, consideraciones para la estabilidad.	Comprende las técnicas de diseño para el cálculo de puentes de concreto armado estarán hábiles para realizar el diseño.	
	10. <b>PILARES.</b> - Refuerzo máximo y mínimo en miembros a la compresión, efectos de esbeltez, resistencia axial, flexión biaxial y factor de longitud efectiva.	Reconoce el uso de las recomendaciones técnicas de diseño para el cálculo de puentes metálicos.	
	11. <b>PUENTES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.</b> - El acero en la construcción de puentes metálicos: Propiedades mecánicas y especificaciones usuales AASHTO. Sistemas estructurales: tipo armaduras y sección compuesta. Diseño de puentes de sección compuesta.	Reconoce el uso de las recomendaciones técnicas de diseño para el cálculo de puentes metálicos.	
	12. <b>PUENTES DE CONCRETO PRETENSADO.</b> - Introducción. Conceptos de prensado y postensado: Cálculo de esfuerzos en fibras y sistema de postensado. VSL. Esfuerzos fibrarios límites según la norma AASHTO. Concreto y refuerzos de postensado: Características físicas y mecánicas. Pérdidas de postensado. Estimación y cálculo de pérdidas de postensado. Diseño de secciones AASHTO.	Reconoce el uso de las recomendaciones técnicas de diseño para el cálculo de puentes y accesorios de concreto armado con cables pretensados	
	13. <b>PUENTES DE CONCRETO POSTENSADO.</b> - Vigas postensadas: Cálculo del cable resultante. Verificación de esfuerzos fibrarios y capacidad de momento último: Cálculo de las envolventes de cable, cálculo del refuerzo transversal por corte, diseño de bloques externos, cálculo de refuerzos de conexión viga - losa, verificación de deflexiones y fisuración, detalles estructurales típicos. Secciones cajón, introducción a los puentes segmentados de construcción en voladizo. Aspectos de procedimientos constructivos.	Reconoce el uso de las recomendaciones técnicas de diseño para el cálculo de puentes y accesorios de concreto armado con cables postensados, de acuerdo a las especificaciones de los cables según el fabricante y las especificaciones técnicas ACI.	
<b>Evaluación Final</b>			



## V. Estrategias Metodológicas

La enseñanza - aprendizaje del curso se basará en el método analítico, deductivo y demostrativo a través de clases teóricas-prácticas y solución de problemas típicos. El dictado de clases teóricas será en forma oral y escrita, mediante la técnica de disertación y del diálogo, el alumno podrá participar las veces que quiera y cuando el profesor se lo pida, para solicitar se aclare el tema o para dialogar respecto al tratado en clase.

### ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS

Exposición en clase con el empleo de diapositivas, utilizando proyector.

Las prácticas se darán en el aula para realizar la aplicación de los temas tratados en la teoría. Parte de la dinámica incluirá, el encargo de algunos los temas a cada alumno, el cual serán expuestos en aula. El profesor podrá intervenir cuando hay alguna duda y dará la solución de problemas para verificar el logro de los objetivos por parte de los alumnos.

## VI. Sistema de Evaluación

Rubros	Instrumentos	Peso
<b>Evaluación de entrada</b>	<b>Prueba objetiva</b>	Requisito
Consolidado 1	Prueba escrita	20%
<b>Evaluación Parcial</b>	<b>Prueba de desarrollo</b>	20%
Consolidado 2	Prueba escrita	20%
<b>Evaluación Final</b>	<b>Prueba de desarrollo</b>	40%
<b>Evaluación sustitutoria (*)</b>	<b>Prueba de desarrollo</b>	

(\*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

**Fórmula para obtener el promedio:**

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

## VII. Bibliografía

### 7.1 Básica

- Diseño de Puentes con AASHTO-LRFD 2007, Mc. Ing. Arturo Rodríguez Serquen.
- SIMPLIFIED LRFD BRIDGE DESIGN, Jai B. Kim, Robert H. Kim, Jonathan R. Eberle.
- HIGHWAY BRIDGE SUPERSTRUCTURE ENGINEERING, Narendra Taly.
- James A Swanson, and Richard A Miller, LRFD BRIDGE DESIGN, Loading and General Information, AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, University of Cincinnati, 2007
- National Highway Institute, LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN (LRFD) FOR HIGHWAY BRIDGE SUBSTRUCTURES, 2001
- MANUAL DE DISEÑO DE PUENTES, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Fondo Editorial del ICG, 2007
- Bosio Velásquez, José Luis, López Acuña, Jack, Gallo Deza, Eduardo, Pastor Guajardo, Manuel y Lainez-Lozada Campos, Pedro, PUENTES, ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, Capítulo Peruano American Concrete Institute.
- Edwin and Charles Gaylord, STRUCTURAL ENGINEERING HANDBOOK, Mc Graw Hill Publishing Co. 1990



## 7.2 Complementaria

- Edwin and Charles Gaylord, STRUCTURAL ENGINEERING HANDBOOK, Mc Graw Hill Publishing Co. 1990
- AISC *Specification for Structural Steel Buildings*, STEEL CONSTRUCTION 2012 MANUAL, 14<sup>th</sup> Edition

## 7.3 Recursos Digitales

### VIDEO

- <https://www.youtube.com/watch?v=FKU1PTyHtbM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=lyFVxRn7zzQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=4LwbAYXAzbs>

### INTERNET

- [http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9\\_clasificacion\\_puentes.htm](http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9_clasificacion_puentes.htm)
- [http://ri.ues.edu.sv/2076/1/Manual\\_de\\_construcci%C3%B3n\\_de\\_puentes\\_de\\_concreto.pdf](http://ri.ues.edu.sv/2076/1/Manual_de_construcci%C3%B3n_de_puentes_de_concreto.pdf)
- <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/1709/1903>
- [http://caminos.udc.es/info/assignaturas/622/contenido\\_publico/recursos/P2\\_05\\_colgantes1.pdf](http://caminos.udc.es/info/assignaturas/622/contenido_publico/recursos/P2_05_colgantes1.pdf)
- <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/07-Tecnologicas/2006-T-085.pdf>
- <http://www.fhecor.es/multimedia/get-file-frresp/id/4371/alc/2>
- <http://www.mabeybridge.com/es/puentes-modulares/historia-del-puente-bailey/>