

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Conservación y Mantenimiento de Infraestructura
- 5. Clave:** 36041
- 6. HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 04 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Álvaro Alberto López Lambraño
José Juan Villegas León
Juan Carlos Payán Ramos
Leonel Gabriel García Gómez
Mario González Duran

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de

Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta Unidad de Aprendizaje fortalece al estudiante con los conocimientos necesarios para emprender actividades asociadas a la evaluación física y comportamiento a la infraestructura, mediante herramientas que permitan realizar toma de decisiones sobre actividades de mantenimiento, rehabilitación y conservación.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, se encuentra ubicada en la etapa terminal correspondiente al área de Planeación y Ejecución de Obra.

IV. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el comportamiento físico y mecánico de la infraestructura, apegados a lineamientos expresados en manuales, códigos de construcción nacionales e internacionales, para asociar los resultados en la toma de decisiones de mantenimiento, rehabilitación y conservación a través de propuestas técnicas y económicas, con sentido analítico, proactivo y de colaboración.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Presenta documento que incluye los elementos de la evaluación de una infraestructura civil consistente en propuestas técnicas y económicas de mantenimiento, rehabilitación y conservación, con los apartados de caratula, introducción, metodología, resultados, discusiones y referencias bibliográficas.

VI. DESARROLLO POR UNIDADES

Contenido:

1. Evaluación
 - 1.1 Proyectos de infraestructura
 - 1.2 Normatividad de evaluación
 - 1.3 Formularios de evaluación
 - 1.4 Reporte de evaluación
2. Rehabilitación
 - 2.1 Normativa de rehabilitación
 - 2.2 Análisis y diseño de infraestructura
 - 2.3 Propuestas de reestructuración
 - 2.4 Proyecto ejecutivo
3. Ingeniería de costos
 - 3.1 Presupuesto
 - 3.2 Planeación y programación de obra
 - 3.3 Evaluación de propuesta económica

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los conceptos de elaboración de proyectos ejecutivos de obra civil e integridad estructural, mediante la elección de un caso de estudio y formularios obtenidos de las Normas Técnicas Complementarias de los Reglamentos de Construcción n Manuales de Diseño nacionales e internacionales, para la evaluación y registro del estado físico y mecánico que guarda la infraestructura con sentido de responsabilidad y colaboración.	El docente: 1. Presenta diversos casos de estudios de infraestructura. 2. Expone los elementos que integran los proyectos ejecutivos de obra civil, los mecanismos de evaluación de su integridad física y mecánica. El estudiante: 1. Elige un caso para desarrollar la evaluación de infraestructura para construir el proyecto final. 2. Define las herramientas disponibles conforme a códigos y normas técnicas nacionales e internacionales. 3. Realiza evaluación de caso de estudio aplicando las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción, Manuales de Diseño del Instituto Mexicano del Transporte, Comisión Federal de Electricidad, American Association State Highway Transportation Officials, American Society for Testing and Materials Internacional, Norma Oficial Mexicana del Organismos Nacional de Normalización y	Software Computadora Formularios Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Herramientas de cómputo Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.	11 horas

		Certificación de la Construcción y Edificación. Realiza al llenado de formularios conforme al análisis del caso elegido y la normativo. Entrega formularios al docente para revisión e integra en el documento del proyecto final.		
2	Aplicar los principios de la evaluación de infraestructura, mediante el dictamen del estado físico y mecánico que guarda la infraestructura, Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción y manuales de diseño, para definir las acciones a realizar de mantenimiento y/o rehabilitación de la infraestructura, con sentido ético, proactivo, de responsabilidad y de colaboración.	El estudiante: Elabora el dictamen del estado físico y mecánico que guarda la infraestructura con la información de los formularios obtenidos en la práctica anterior. Participa en un foro de discusión con el grupo para presentar las observaciones, resultados y conclusiones preliminares del caso evaluado. Determina las acciones a realizar (mantenimiento y/o rehabilitación)	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.	11 horas
UNIDAD II				
3	Aplica los principios de análisis y diseño de los componentes estructurales de la infraestructura, mediante las Normas Técnicas Complementarias de los Reglamentos de Construcción Nacionales e Internacionales, para diseño de componentes principales de la infraestructura como parte de la estrategia de mantenimiento y/o rehabilitación,	El estudiante: Analiza el comportamiento mecánico de la obra y diseña elementos y componentes mediante herramientas digitales, manuales y códigos de construcción. Entrega un reporte del diseño realizado e integra al documento del proyecto final	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.	11 horas

	con sentido crítico y responsabilidad.			
4	Aplicar los criterios de integración de proyectos ejecutivos, mediante la presentación de al menos dos propuestas de solución para el mantenimiento y/o rehabilitación de los elementos de infraestructura elaboradas conforme a Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción, Códigos de construcción nacional e internacional, para la elaboración de proyectos ejecutivos que comprendan los componentes: arquitectura, propuestas estructurales, instalaciones, especificaciones, planos de taller, memoria de cálculo, con actitud ética, reflexiva y responsable.	El estudiante Presenta dos propuestas de solución para el mantenimiento y/o rehabilitación de la obra, para la integración de sus proyectos ejecutivos los cuales deben elaborarse. De acuerdo a los diseños obtenidos, integra los proyecto ejecutivos con los siguientes apartados para el mantenimiento y/o rehabilitación de la obra: Arquitectura Propuestas estructurales Instalaciones Especificaciones Planos de taller Memoria de cálculo Entrega proyecto al docente e integra al documento del proyecto final.	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Normas Técnicas Complementarias y Manuales de Diseño.	11 horas
UNIDAD III				
5	Aplicar los conocimientos de Administración, procesos de construcción e ingeniería de costos, a partir del análisis de los proyectos ejecutivos del caso de estudio generado previamente, para realizar la planeación,	El estudiante: Realiza la ingeniería de costos de las dos propuestas de los proyectos ejecutivos, de acuerdo con la teoría de la administración y de análisis de precios unitarios, en las que describa:	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas.	10 horas

	programación y el presupuesto de los proyectos ejecutivos que corresponden a propuestas de solución de mantenimiento y/o rehabilitación, con actitud responsable y proactiva.	Presupuesto Programación de obra Planeación de los recursos Entrega el reporte de resultados al docente e integra información al documento del proyecto final	Bibliografía	
6	Analizar y comparar presupuestas del proyecto ejecutivo de caso de estudio, mediante una valoración técnica, y económica, mediante los principios de la teoría de evaluación de proyectos, para determinar la propuesta de solución viable, con actitud proactiva y colaboración.	El estudiante: Evalúa las propuestas técnicas y económicas para determinar el proyecto ejecutivo viable conforme a la teoría de evaluación de proyectos. Elabora un reporte con el análisis de viabilidad de la propuesta elegida.	Software Computadora Códigos y norma de construcción, nacional e internacional. Cuaderno, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, computadora, internet, hojas. Bibliografía	10 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través conocer la normativa técnica y manuales vigentes para la evaluación física y comportamiento de la infraestructura, para proponer los mantenimientos adecuados, así como propuestas de rehabilitación para la toma de decisiones con base a la viabilidad de las propuestas técnicas.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del profesor de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos asociados a la evaluación, metodologías de rehabilitación, estructura de proyectos ejecutivos de obra y aplicación de la ingeniería de costos para la estimación de la viabilidad de propuestas de técnicas.
- Es un monitor y guía
- Propicia la participación del estudiante
- Evalúa el desempeño de los alumnos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller, el alumno aplica los conocimientos obtenidos de las Unidades de Aprendizaje del área de materiales y estructuras, planeación y ejecución de obras, geotecnia y vías terrestres, recursos hídricos y medio ambiente.
- Realiza reportes y exposiciones, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evidencia de desempeño..... 100%
 - Reporte de datos colectados en caso de estudio
 - Reporte de evaluación de integridad física
 - Proyecto ejecutivo de obra
 - Ingeniería de costos
- Total.....100 %**

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
ASTM. (2011). <i>Annual book of ASTM standards</i>. West Conshohocken, PA : ASTM International,. [Clásica]. Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016a). <i>Case Studies of Building Pathology in Cultural Heritage</i>. Singapore: Springer Singapore: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0639-5 Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016b). <i>New Approaches to Building Pathology and Durability</i> (1st ed. 20). Singapore: Springer Singapore: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0648-7 Delgado, J. M. P. Q., & Service), S. (Online. (2016c). <i>Sustainable Construction</i> (1st ed. 20). Singapore: Springer Singapore: Retrieved from http://148.231.10.114:2048/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-0651-7 Gallego Silva Mauricio, Sarria Molina Alberto, & de Productores de Concreto., A. C. (2006). <i>El concreto y los terremotos</i> : Bogotá : Instituto del Concreto,.[clásica] Jumonji, T., & de Prevención de desastres (Mexico), C. N. (1996). <i>Norma para la evaluación del nivel de daño por sismo en estructuras y guía técnica de rehabilitación (estructuras de concreto reforzado)</i> /. México : Sistema Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de Prevención de Desastres,.[clásica]. Normativa para la Infraestructura del Transporte	ASCE, A. S. of C. E. (2012). ASCE Library. Recuperado de https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/cieqag.0000563562, A. [Clásica]. C. I. C., & Institute, A. C. (2016). <i>ACI 562-16 Code Requirements for Evaluation, Repair, and Rehabilitation of Concrete Buildings and Commentary</i>. American Concrete Institute. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=cemzDAEACAAJ Broomfield, J. P. (2002). <i>Corrosion of Steel in Concrete: Understanding, investigation and repair</i>. CRC Press. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=7YQJHbLiBJkC[clásic] El-Reedy, M. (2007). <i>Steel-Reinforced Concrete Structures: Assessment and Repair of Corrosion</i>. CRC Press. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=IVn8q-yUln8C [clásica] Karbhari, V. M. (2014). <i>Rehabilitation of Metallic Civil Infrastructure Using Fiber Reinforced Polymer (FRP) Composites: Types Properties and Testing Methods</i>. Elsevier Science. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=HP-iAgAAQBAJ Silva-Araya, W. F., de Rinc\textcentn, O. T., & Pumarada-O'Neill, L. (1998). <i>Repair and Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures: The State of the Art</i>. American Society of Civil Engineers. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=gJh-Zp6Fgt8C[clásica] Wendichansky, D. A., Pumarada-O'Neill, L., & (U.S.), N. S. F. (2002). <i>Rehabilitating and Repairing the Buildings and Bridges of the Americas: Hemispheric Workshop on Future Directions</i> :

<https://normas.imt.mx/>

Conference Proceedings, April 23-24, 2001, Mayagüez, Puerto Rico. American Society of Civil Engineers. Retrieved from <https://books.google.com.mx/books?id=jmxRAAAAMAAJ>[clásica]

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería civil, experiencia profesional en elaboración de proyectos ejecutivos, conocimiento de códigos de construcción, manuales de transporte y obras hidráulicas e ingeniería de costos. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.