

PROGRAMA ANALÍTICO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN DES UNIDAD ACADÉMICA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS ARQUITECTURA E INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA
NOMBRE DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA	MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS
HORAS AULA-TEORÍA Y/O PRÁCTICAS, TOTALES	64
MODALIDAD	ESCOLARIZADA
PERIODO ACADÉMICO	DECIMO SEMESTRE
TIPO DE UNIDAD DE COMPETENCIA	OBLIGATORIA
ÁREA CURRICULAR	INGENIERÍA APLICADA
CRÉDITOS	5
FECHA DE ELABORACIÓN	05/06/2015
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	16/06/2016
RESPONSABLE DEL DISEÑO	DR. FRANCISCO ALBERTO ALONSO FARRERA
PERFIL DEL DOCENTE	INGENIERÍA CIVIL O CARRERA AFÍN, PREFERENTE CON MAESTRÍA O DOCTORADO EN EL ÁREA

1. Presentación

En la actualidad, muchas estructuras resultan operacionalmente deficientes, obsoletas o han sufrido daños. Por representar una parte importante del PIB, muchos países han tomado medidas al respecto con miras a la mejora e incremento de su durabilidad. Estas medidas engloban tres actividades: inspección, mantenimiento y rehabilitación. Para ello, se han desarrollado distintas técnicas en estas actividades descritas que sirven para este fin.

2. Propósitos

El propósito del curso es capacitar al alumno en las técnicas para inspeccionar, diagnosticar y proponer acciones destinadas a mantener y rehabilitar obras de ingeniería civil.

3. Competencias Generales de la Unidad de Competencia que contribuyen al Perfil del Egresado

a. Instrumentales

Aplica estrategias de aprendizaje autónomo que le permitan la toma de decisiones en los ámbitos personal, académico y profesional.

Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal para comprender, interpretar y expresar ideas y teorías.

Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el aprendizaje y trabajo colaborativo que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social.

b. Personales y de interacción social

Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

Practica los valores promovidos por la UNACH: la verdad, la ética y el rigor científico, la legalidad, libertad de cátedra y de investigación, la autonomía universitaria, el respeto, la libertad, la paz, la justicia, la democracia, la pluralidad, la tolerancia, la equidad y la solidaridad como valores universales de la convivencia humana.

c. Integradoras

Construye propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

4. Competencias Específicas del Egresado de la Facultad de Ingeniería Campus I.

Analiza las partes de un sistema o proceso, estableciendo las relaciones que guardan entre sí, que le permita documentar la información obtenida en forma estructurada, ordenada y coherente, incluyendo conclusiones propias.

Resuelve problemas de ingeniería seleccionando la metodología apropiada, aplicando modelos establecidos, basados en las ciencias básicas, verificando los resultados obtenidos con un método analítico o con el apoyo de una herramienta tecnológica, de forma que la solución sea pertinente y viable, cumpliendo con estándares de calidad y políticas de seguridad.

5. Competencias Específicas de la Unidad de Competencia que contribuyen al Perfil Profesional.

Planea la infraestructura civil mediante alternativas de solución considerando la optimización de los recursos naturales, económicos, humanos y del tiempo, con criterios de sustentabilidad y herramientas tecnológicas.

Diseña la infraestructura civil aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles, para garantizar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de la infraestructura de Ingeniería Civil.

Construye proyectos y obras de ingeniería civil, considerando los recursos naturales, económicos, humanos y del tiempo, con criterios de sustentabilidad y con herramientas tecnológicas.

Dirige las actividades durante el desarrollo de proyectos y obras de civiles, atendiendo a las leyes, reglamentos, especificaciones y programas aplicables para que a través de su ejecución, impacten en el desarrollo económico y social de la población.

Conserva las obras civiles mediante proyectos de remodelación, mantenimiento y mejora de la infraestructura aplicando las leyes, reglamentos, códigos, normas y especificaciones vigentes.

6. Estructuración de la Unidad de Competencia

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: (Se enuncian las competencias que se emplearan en la formación del estudiante siguiendo los lineamientos internacionales, las cuales deben ser adquiridas por estos (el estudiante) ya que forman parte de su perfil de egreso).

CRITERIOS DE DESEMPEÑO (APRENDIZAJES ESPERADOS)	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> Comprende la importancia de la inspección visual para detectar anomalías y registrarlas en un formato o bitácora. 	<p>INSPECCIÓN VISUAL</p> <p>Propósito de la inspección visual. Limitaciones de la inspección visual. Cobertura. Formato de un reporte de inspección visual. Investigación estructural a fondo. Bitácora para inspección estructural periódica.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conoce los tipos de daño en estructuras de concreto. Aplica técnicas de inspección para detectar anomalías en estructuras de concreto. Conoce los métodos de reparación en estructuras de concreto. 	<p>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</p> <p>Identificación de daños estructurales. Fases de propagación de daños. Tipos de agrietamientos. Otros tipos de fallas. Inspección y monitoreo. Técnicas de rebote. Técnicas de penetración. Técnicas de extracción. Técnicas de ultrasonido. Técnicas de eco de impacto. Técnicas de infrarrojo, resonancia y Radar. Técnicas electroquímicas. Aspectos de la reparación física. Preparación de superficies. Materiales de reparación. Técnicas de reparación. Técnicas especiales de puesta en obra en concretos. Aspectos de la reparación química. Protección catódica. Extracción electroquímica de cloruros. Realcalinización electroquímica. Reforzamiento en elementos. Materiales de refuerzo. Diseño de reforzamiento en vigas. Diseño de reforzamientos en columnas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Conoce los tipos de daño en estructuras de acero. Conoce las técnicas de inspección para detectar 	<p>ESTRUCTURAS DE ACERO</p> <p>Identificación de defectos estructurales.</p>

<p>anomalías en estructuras de acero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los métodos de reparación en estructuras de acero. 	<p>Distorsiones. Fracturas y grietas en miembros y conexiones. Corrosión. Conexiones faltantes. Defectos en el material. Métodos no destructivos. Emisión acústica. Corrientes Eddy. Infrarrojo. Líquidos de penetración. Acero estructural. Materiales. Tolerancias de fabricación y montaje. Tornillería. Soldaduras. Joists. Tableros. Conectores de cortante. Métodos de reparación. Reparación por calor. Reparación por reemplazo parcial. Reparación con compuestos. Reforzamiento. Sistemas de riostras. Sistemas de fibras y epóxicos. Tecnología de disipación de energía.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los tipos de daño en estructuras de madera. • Conoce las técnicas de inspección para detectar anomalías en estructuras de madera. • Conoce los métodos de reparación en estructuras de madera. 	<p>ESTRUCTURAS DE MADERA</p> <p>Identificación de defectos. Contenidos de humedad y contracción. Deterioros de la madera. Factores físicos, químicos y mecánicos. Biodeterioros. Bacterias. Fungi. Insectos. Plantas y animales. Métodos no destructivos. Técnicas de flexión estática. Técnicas de vibración transversal. Técnicas de ondas de esfuerzo. Resistencia a la penetración. Otras técnicas. Inspecciones estructurales. Vigas. Pilares. Nudos. Tornillería. Reparación y restauración.</p>

	<p>Conservación de la madera. Reemplazos parciales ó completos. Refuerzo mecánico. Consolidación por impregnación. Sistemas de refuerzo y consolidación. Pesticidas y preservantes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los tipos de daño en estructuras de mampostería. • Conoce las técnicas de inspección para detectar anomalías en estructuras de mampostería. • Conoce los métodos de reparación en estructuras de mampostería. 	<p>ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA</p> <p>Materiales. Ladrillo. Roca natural. Mortero.</p> <p>Inspección y evaluación. Inspección y registro. Investigación experimental de defectos. Evaluación de capacidad de carga en estructuras. Deterioración: causas, características y prevenciones. Deterioración de materiales. Defectos originados en el suelo. Defectos debidos al desgaste. Defectos debidos al agua. Defectos por acciones y accidentes humanos. Defectos por vegetación.</p> <p>Técnicas de reparación. Enmezclados. Lechadas. Concreto lanzado. "Coseduras". Anclajes en suelo. Pruebas de agua.</p> <p>Tipos especiales de estructuras. Túneles. Alcantarillas. Estructuras marítimas. Estructuras de interés histórico.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aquí se enuncian las habilidades, conocimiento, valores y actitudes que el estudiante debe de aplicar durante la elaboración del proyecto. Ejemplo: "organiza y analiza la información derivada de su proyecto utilizando dibujos, textos, tablas y gráficas." 	<p>PROYECTO: (título del proyecto) Indique las preguntas globales a tratar en el proyecto.</p>
<p>El proyecto deberá permitir el desarrollo, integración, y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso de la materia, para desarrollarlo y comunicarlo durante las últimas semanas del semestre.</p>	
<p>Instrumentos para la obtención de evidencias de aprendizaje: (Indique los instrumentos de evaluación para la obtención de evidencias).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Rubrica o matriz de verificación. <input checked="" type="checkbox"/> Listas de cotejo y control. <input type="checkbox"/> Registro anecdótico o anecdotario. 	

- Producciones escritas y gráficas.
- Observación directa.
- Proyectos colectivos (búsqueda de información, identificación de problemas y formulación de alternativas de solución, entre otros).**
- Esquemas y mapas conceptuales
- Registro y cuadro de actitudes observadas en los estudiantes en actividades colectivas.
- Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de campo.**
- Portafolios y carpetas de los trabajos.**
- Pruebas escritas u orales.**

Nota 1: El valor para cada uno de los instrumentos de evaluación quedara a criterio del docente.

Nota 2: Las evaluaciones escritas u orales serán departamentales.

7. Evaluación integral de procesos y productos de aprendizaje

Elementos de evaluación	Ponderación
Rubrica o matriz de verificación	10%
Listas de cotejo y control	10%
Proyectos colectivos (búsqueda de información, identificación de problemas y formulación de alternativas de solución, entre otros)	20%
Prácticas de campo	20%
Portafolios y carpetas de los trabajos	20%
Pruebas escritas u orales	20%
TOTAL	100%

8. Fuentes de apoyo y consulta

Bertolini L., Elsener B., Pedferri P. y Poder, R. (2000) Corrosion of Steel in Concrete, Prevention, Diagnosis and Repair. Ed. Wiley-VCH.

Emmons P. H. (2005) Manual Ilustrado de mantenimiento y reparación del concreto. IMCYC. México.

Hoadley R.B. (2000) Understanding Wood. A Craftsman's Guide to Wood Technology. Ed. The Taunton Press.

Larsen K.E. y Marstein, N. (2000). Conservation of Historic Timber Structures. Ed. ButterworthHeinemann.

Malhotra V.M y Carino N. (2004) Handbook on Nondestructive Testing in Concrete. Ed. CRC Press, ASTM.

Messerschmidt J.J. (2005) Concrete Inspection Handbook. Ed. Portland Cement Association.

Shaw R. E. (2014) Structural Steel Inspector's Workbook. EUA. Ed. International Code Council.

Sowden A.M., Chapman and Hall. (1990) The Maintenance of Brick and Stone Masonry Structures.