

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	TÚNELES
HORAS AULA-TEORÍA Y/O PRÁCTICAS, TOTALES	48
MODALIDAD	ESCOLARIZADA
PERIODO ACADÉMICO	SEMESTRE
TIPO DE UNIDAD DE COMPETENCIA	OPTATIVA
ÁREA CURRICULAR	INGENIERÍA APLICADA
CRÉDITOS	6
FECHA DE ELABORACIÓN	10/06/2015
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	16/06/2016
RESPONSABLE DEL DISEÑO	DR. GUILLERMO ALONSO SOLÍS
PERFIL DEL DOCENTE	INGENIERÍA CIVIL O CARRERA AFÍN, PREFERENTE CON MAESTRÍA O DOCTORADO EN EL ÁREA

1. Presentación

El curso comprende un panorama amplio sobre los últimos avances de métodos de construcción de túneles, tanto en el desarrollo mediante minado continuo (con tuneladoras) y minado discontinuo, con perforación y voladura. Los túneles se construyen con distintos fines ya sea para uso civil: túneles ferroviarios, carreteros hidráulicos y de uso específico para la industria minera subterránea.

Para el diseño y la construcción de túneles se tomará en cuenta los aspectos técnicos, económicos y seguridad.

2. Propósitos

El alumno identificará las tensiones y esfuerzos que se presentan en las estructuras y solucionar problemas de dimensionamiento y/o verificación de las mismas; utilizando adecuadamente las tablas y realizando los gráficos correspondientes. Diseñará los tipos de túneles, ya sea por el método de minado continuo y mediante perforación y voladura ya sea para uso civil o para uso de la industria minera subterránea. Mediante los estándares de calidad.

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.

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

Distingue las partes de un sistema, componente 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.

Genera modelos en lenguaje matemático que describan el comportamiento de un sistema, fenómeno o proceso, mediante el planteamiento de hipótesis, que le permita validarlos por métodos analíticos o herramientas computacionales.

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.

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.

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"> • Conoce los distintos tipos de túneles según su uso 	<p>DISEÑO SEGUN TIPOLOGIA DE TUNELES.</p> <p>Usos: ferrocarril, carretera, peatonal, mixtos, hidráulicos Túneles en suelos / túneles en roca. Sección transversal: herradura, circular, rectangular. Túneles aislados, túneles gemelos, túneles múltiples.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los estudios previos al proyecto • Analiza datos recolectados de campo • Elabora un informe geológico 	<p>ESTUDIOS PREVIOS AL PROYECTO: PROSPECCIONES Y RECONOCIMIENTOS.</p> <p>Reconocimientos de campo: Estudio geológico e hidrogeológico: estaciones geomecánicas e inventario de puntos de agua. Sondeos. Ensayos in situ. Geofísica sísmica y eléctrica. Organización de los estudios y reconocimientos: Emboquilles. Zona central. Elaboración del informe geológico geotécnico del macizo: Análisis del contenido del informe y su presentación. Caracterización geotécnica de los macizos rocosos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los métodos de construcción convencional de de túneles 	<p>METODOS CONSTRUCTIVOS: CONSTRUCCION CONVENCIONAL.</p> <p>Excavación. Voladuras, rozadora, excavación mecánica. Sostenimiento. Bulones, hormigón proyectado, cerchas, otros. Revestimiento. Organización del proyecto. Secciones tipo. El Nuevo Método Austriaco. Principios. Metodología.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los métodos de construcción con tuneladoras. 	<p>METODOS CONSTRUCTIVOS: CONSTRUCCIÓN CON TUNELADORA.</p> <p>Tuneladoras para rocas: elementos y descripción. Tuneladoras para suelos: escudos. Contención del frente.</p>

	<p>Problemática de los túneles excavados con Tuneladora: Limitaciones de uso y elección del sistema. Diseño específico de la tuneladora. Soluciones específicas . Riesgos geotécnicos especiales. Diseño de las dovelas del revestimiento sostenimiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el software para el cálculo numérico del proyecto de un túnel 	<p>PROYECTO DEL TUNEL: CALCULO NUMERICO. Modelos geotécnicos de comportamiento del terreno. Software disponible para cálculo numérico. Tensiones tectónicas antes de la excavación. Métodos de excavación. Cálculo estructural del túnel. Elementos de diseño: gunita, armaduras, bulones y cerchas Sistemas constructivos. Drenaje y/o impermeabilización del túnel.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la metodología para resolver problemas específicos de túneles 	<p>DISEÑO DEL TUNEL FRENTE A PROBLEMAS ESPECIFICOS. Movimientos de tierra y los métodos de cálculo de cada tipo de rotura. Desprendimientos. Deslizamientos planos. Deslizamientos rotacionales. Métodos de corrección de las inestabilidades de los taludes. Modificaciones de geometría. Anclajes. Drenajes. Anclajes. Muros. Comportamiento geológico del terreno. Fluencia plástica. Hinchamiento. Cruce de fallas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y aplica los métodos de boquillas y emboquillajes. 	<p>BOQUILLAS Y EMBOQUILLAJES. Cómo conseguir estabilidad de las primeras secciones de un túnel. Criterios de elección de un emboquille: Económicos. Estéticos. Medioambientales. Medidas de sostenimientos de emboquilles.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el análisis de impacto ambiental en el proyecto de un túnel 	<p>MANEJO AMBIENTAL DE TUNELES. Información requerida para el análisis ambiental Balance Hídrico:</p>

	<p>Aguas Superficiales. Aguas Subterráneas - Modelo Hidrogeológico. Infiltración y exfiltración. Inventario de fuentes de agua, usos y usuarios con riesgo de afectación. Otras consideraciones. Evaluación de impactos. Sobre el recurso hídrico. Sobre el recurso suelo. Sobre los ecosistemas. Otras consideraciones. Medidas de Manejo Ambiental. En la etapa de construcción. En la etapa de operación.</p>
<p>• 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>	<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"/> Rúbrica o matriz de verificación. <input type="checkbox"/> Listas de cotejo y control. <input type="checkbox"/> Registro anecdótico o anecdotario. <input type="checkbox"/> Producciones escritas y gráficas. <input type="checkbox"/> Observación directa. <input checked="" type="checkbox"/> Proyectos colectivos (búsqueda de información, identificación de problemas y formulación de alternativas de solución, entre otros). <input type="checkbox"/> Esquemas y mapas conceptuales <input type="checkbox"/> Registro y cuadro de actitudes observadas en los estudiantes en actividades colectivas. <input type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio. <input type="checkbox"/> Prácticas de campo. <input checked="" type="checkbox"/> Portafolios y carpetas de los trabajos. <input checked="" type="checkbox"/> Pruebas escritas u orales. <p>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.</p>	

7. Evaluación integral de procesos y productos de aprendizaje

Elementos de evaluación	Ponderación
Rúbrica o matriz de verificación	10%
Proyectos colectivos (búsqueda de información,	30%

identificación de problemas y formulación de alternativas de solución, entre otros)	
Portafolios y carpetas de los trabajos	30%
Pruebas escritas u orales	30%
TOTAL	100%

8. Fuentes de apoyo y consulta

J.A. JIMÉNEZ SALAS (1980) "Geotecnia y Cimientos III". 2ª Parte. et al. Madrid Ed. Rueda.

KÁROLY. SZÉCHY (1973) "The Art of Tunnelling". Akadémiai Kiadó. Budapest.

JOHN O. BICKEL & T.R. KUESEL. (1982) "Tunnel Engineering Handbook". New York. Ed. Van Nostrand Reinhold Company.

L. CORNEJO. (1988) "Excavación mecánica de túneles". Madrid, Editorial Rueda.

E. HOEK, P.K. KAISER, W.F. BAWDEN. (1995) "Support of Underground Excavations in Hard Rock" Editorial A.A. Balkema. Rotterdam.

Z. T. BIENIAWSKI. John Wiley & Sons. (1989) "Engineering Rock Mass Classifications". United States.

Z.T. BIENIAWSKI. (1984) "Rock Mechanics Design in Mining and Tunnelling". Editorial A.A. Balkema. Rotterdam.

Varios Autores. Editado por C. López Gimeno. (1996) "Manual de Túneles y Obras Subterráneas" Distribuido por ENTORNO GRÁFICO, S.L. Madrid.