

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 y 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:** Cimentaciones
- 5. Clave:** 36038
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **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

Alejandro Venegas Márquez
José Alfredo Nava Mendivil
Mario González Durán
Ricardo Sánchez Vergara

Vo. Bo. de Subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su finalidad es dar a conocer los criterios estructurales establecidos en reglamentos vigentes, las características del suelo de desplante, las cargas aplicadas sobre ellos y los diversos tipos de edificaciones.

Su utilidad radica en que le brinda al estudiante los conocimientos y herramientas para seleccionar, analizar y diseñar la cimentación apropiada para un proyecto de ingeniería civil.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se imparte en la etapa terminal correspondiente al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar el tipo de cimentación que requiere una edificación, con base a las cargas, presiones de contacto, dimensionamiento, asentamientos diferenciales admisibles y reacciones del suelo, para realizar un diseño adecuado de cimentación asociado al marco normativo vigente, en un ambiente de respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega proyecto final de diseño de la cimentación de un edificio que incluya: revisión de los esfuerzos y asentamientos en el suelo y el diseño estructural del elemento de cimentación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Esfuerzos y deformaciones en los suelos

Competencia:

Diferenciar los tipos de cimentaciones y su importancia en el contexto global de un proyecto de ingeniería civil, mediante la identificación de sus patologías, obtención de capacidad de carga por resistencia al corte y deformaciones en diferentes suelos, para determinar el tipo de cimentación adecuada, con responsabilidad, actitud reflexiva y crítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Características del diseño de cimentaciones
- 1.2 Clasificación de las cimentaciones
- 1.3 Presiones ejercidas por el suelo y capacidad de carga
 - 1.3.1 Presiones efectivas y Presiones totales
 - 1.3.1 Teoría de Terzaghi
 - 1.3.2 Teoría de Meyerhof
 - 1.3.3 Capacidades de carga asociadas con el tipo cimentación
 - 1.3.4 Distribución de esfuerzos Teoría de Boussinesq
- 1.4 Análisis de hundimientos admisibles
 - 1.4.1 Hundimientos elásticos
 - 1.4.2 Hundimientos por consolidación
 - 1.4.2 Hundimientos permisibles
- 1.5 Reglamentos de construcción

UNIDAD II. Diseño de cimentaciones superficiales

Competencia:

Aplicar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de cimentaciones superficiales, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructural de ingeniería civil, con una actitud creativa, responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Tipos y funciones
- 2.2 Factores y procedimientos de diseño
- 2.3 Cargas, presiones de contacto y dimensionamiento
- 2.5 Diseño estructural
 - 2.5.1 Zapatas aisladas
 - 2.5.2 Zapatas corridas
 - 2.5.3 Losa de Cimentación

UNIDAD III. Cimentaciones profundas

Competencia:

Establecer los criterios de diseño estructural, tomando en consideración los reglamentos locales e internacionales en el diseño de cimentaciones profundas, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructuras, con una actitud responsable y analítica.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 3.1 Tipos y funciones.
- 3.2 Análisis de capacidad de carga
- 3.2 Fricción negativa
- 3.3 Hundimientos
- 3.4 Análisis por carga lateral
- 3.5 Dinámica de hincado de pilas
- 3.6 Eficiencia del grupo de pilas
- 3.7 Sistemas constructivo

UNIDAD IV. Diseño de muros de contención

Competencia:

Determinar los criterios de diseño estructural, considerando la reglamentación local e internacional en el diseño de estructuras de retención de tierras, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con responsabilidad y actitud innovadora.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Consideraciones fundamentales de empujes de tierras
- 4.2 Tipología de muros
 - 4.2.1 Muros de gravedad
 - 4.2.2 Muros de voladizo
 - 4.2.3 Muros con contrafuertes
- 4.3 Cálculo de empuje de tierras
 - 4.3.1 Teoría de Coulumb para el cálculo de empujes laterales.
 - 4.3.2 Teoría de Rankine en la definición de estados pasivo y activo en suelos.
- 4.4 Diseño estructural de muros

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, mediante el cálculo de presiones y asentamientos del suelo, para la determinación de la capacidad de carga del mismo, con actitud responsable y propositiva.	Elabora ejercicios para el cálculo de presiones efectivas y presiones totales para el cálculo de capacidad de carga en diferentes tipos de suelos.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
2		Elabora ejercicios para el cálculo de capacidad de carga utilizando la metodología propuesta por Terzaghi y Meyerhof.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
3		Elabora ejercicios para el cálculo de capacidad de carga utilizando la metodología propuesta por las normas técnicas del estado de Baja California.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
4	Implementar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, empleando la teoría de Boussinesq, para la evaluación de la distribución de los esfuerzos en diferentes configuraciones de cimentaciones superficiales, con actitud responsable y propositiva.	Elabora ejercicios para el cálculo de distribución de esfuerzos (bulbo de presiones) en diferentes configuraciones de cimentaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Boussinesq.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
UNIDAD II				
5	Utilizar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de zapatas aisladas, corridas y losas de cimentación, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructuras, con una actitud innovadora, responsable y propositiva.	Elabora ejercicios para el cálculo de dimensiones y armados en zapatas aisladas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas
6		Elabora ejercicios para el cálculo de dimensiones y armados en zapatas corridas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	4 horas
7		Elabora ejercicios para el cálculo de dimensiones y armados en losas de	Ejercicios Calculadora	4 horas

		cimentación de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Apuntes	
UNIDAD III				
8	Implementar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, mediante determinación de capacidad de carga, hundimientos y carga lateral en pilotes y pilas, para un adecuado diseño de cimentaciones profundas con actitud propositiva y responsable.	Elabora ejercicios para el cálculo de capacidad de carga de pilotes y pilas para suelos cohesivos y friccionantes de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
9		Elabora ejercicios para el cálculo de hundimientos y carga lateral en pilotes y pilas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
UNIDAD IV				
10	Aplicar los conceptos fundamentales de mecánica de suelos y geotecnia, mediante la determinación empujes laterales y el análisis de la estabilidad del elemento, para un adecuado diseño de muros de contención, con responsabilidad y actitud crítica.	Elabora ejercicios para el cálculo de empujes activos y pasivos de acuerdo con las teorías de Coulomb y Rankine.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
11		Elabora ejercicios para el cálculo de estabilidad en muros de contención.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
12	Establecer los conceptos fundamentales, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de muros en voladizo y de contrafuertes, mediante el diseño de estructuras de concreto, para integrar muros de contención en el proyecto global de la estructura, con actitud propositiva y responsable.	Elabora ejercicios de diseño estructural de muros de concreto en voladizo.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas
13		Elabora ejercicios de diseño estructural de muros de concreto de contrafuertes.	Ejercicios Calculadora Apuntes	2 horas

VII. 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 de la aplicación de fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de los diversos tipos de cimentación.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a las cimentaciones, con enfoque en la interacción del suelo-cimentación-estructura.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique e interactúe con los conceptos básicos; siguiendo con ejercicios individuales
- El maestro es un monitor y guía de estos.
- Ejercicios de tarea en su modalidad individual o por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller, el alumno aplicará los fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones que se implementan en el diseño de cimentaciones considerando el estudio de la interacción del suelo-cimentación-estructura.
- Los ejercicios elaborados en apego a la reflexión y a la crítica, posicionaran al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar diseños de cimentaciones optimizados y acorde a los requerimientos de la estructura y el suelo.

VIII. 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

- | | |
|--|-------------|
| - 4 exámenes escritos..... | 40% |
| - Evidencia de desempeño.....
(proyecto final de diseño de la cimentación de un edificio) | 20% |
| - Tareas y trabajo en equipo..... | 20% |
| - Prácticas de taller..... | 20% |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Crespo, C. (2008). <i>Mecánica de suelos y cimentaciones</i>. (6ª Ed.) México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Das, M. (2012). <i>Principios de Ingeniería de Cimentaciones</i>. (7ª Ed.) México: Cengage Learning. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430371 [clásica]</p> <p>Das, M. (2015). <i>Fundamentos de ingeniería de geotécnica</i>. (4ª Ed.) México: Cengage Learning. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430138</p> <p>McCormac, J. y Brown, R. (2018). <i>Diseño de concreto reforzado</i>. (10ª Ed.) México: Alfaomega. [clásica].</p>	<p>American Concrete Institute (2015). <i>Requisitos de Reglamentos para concreto estructural (ACI 318S-14)</i>.</p> <p>Das, Braja M.; Sobhan, K. (2002). <i>Principles of geotechnical engineering</i>. (9ª Ed.) USA: Cengage Learning. [clásica]</p> <p>Magdaleno, C., Rojas, R., & Ferregut, C. (2015). <i>Cimentaciones superficiales</i>. Retrieved from https://books.google.com.mx/books?id=wZUcHAAACAAJ.</p> <p>Meli, R. (2002). <i>Diseño estructural</i>. (2ª Ed). México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Peck, R. B., Hanson, W. E., Thornburn, T. H., y Saucedo, J. L. L. (2004). <i>Ingeniería de cimentaciones</i>. Limusa. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=qT9JQQAACAAJ. [clásica]</p> <p>Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (2017). <i>Normas técnicas complementarias de la Ley de Edificaciones del Estado de Baja California de Seguridad Estructural</i>. Recuperado de http://www.sidue.gob.mx/Marco.aspx</p> <p>Tomlinson, M. J. (2012). <i>Cimentaciones: Diseño y construcción</i>. (1ª Ed.) México: Trillas. [Clásica]</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería civil, preferentemente con estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Análisis y Diseño Estructural, Mecánica de Suelos y Estructuras de Concreto; y como docente en el área de Ingeniería. 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.