



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Septiembre 07, 2022				
Carrera:	Ingeniería Civil Sustentable	Asignatura:	Cimentaciones y muros de contención		
Academia:	Estructuras y Materiales /	Clave:	19SCS22		
Módulo formativo:	Estructuras y Materiales	Seriación:	19SCS34 - Diseño estructural		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SCS15 - Mecánica de sólidos II		
Semestre:	Sexto	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	1 hora
				Total x semana:	5 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados manifestarán una consistente competencia técnica con responsabilidad social al diseñar, calcular, supervisar, construir y dar mantenimiento a obras de infraestructura, edificación y urbanización que contribuyan al desarrollo sustentable a nivel regional, nacional e internacional.	Los egresados podrán ejercer en la Industria de la construcción, ya sea colaborando en empresas públicas, privadas, y en la creación de negocios a nivel micro, pequeño, mediano y grande con el objeto de diseñar, calcular, supervisar, construir, administrar y dar mantenimiento a obras de ingeniería; así como arrendar maquinaria, y vender toda clase de insumos para la edificación teniendo como criterios de gestión empresarial la seguridad y la responsabilidad social.	El 40% de los egresados serán subcontratistas.
2	Los egresados participarán individualmente o en equipos de trabajo colaborativo y/o multidisciplinar para el reúso, transformación y generación de materiales de construcción y procedimientos constructivos que utilicen tecnologías limpias y seguras.	Los egresados mostrarán capacidad para aplicar el reúso, la transformación y la experimentación al generar materiales y productos amigables con el medio ambiente para emplearse en las obras de infraestructura, edificación y urbanización.	El 15% de los egresados aplicarán en forma individual el reúso, la transformación y la aplicación de materiales de construcción amigables con el medio ambiente.
3	Los egresados generarán innovación en el uso de procedimientos constructivos y tecnologías para eficientar el desarrollo de áreas emergentes dentro de la ingeniería civil con criterios desustentabilidad.	Los egresados darán continuidad a sus estudios a nivel de posgrado en las áreas de Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Vías Terrestres, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Materiales de Construcción.	El 12% de los egresados seguirán su formación académica en un nivel de Maestría en Áreas de la Ingeniería Civil.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	- Realizar el cálculo de cimentaciones conociendo las capacidades físicas de los suelos analizando esfuerzos mediante las propiedades de la cimentación planteada aplicando principios de matemáticas y física.	<p>1. DISEÑO DE CIMENTACIONES.</p> <p>1.1 Clasificación de las cimentaciones.</p> <p>1.2 Tipo de cimentaciones.</p> <p>1.3 Hipótesis de diseño.</p> <p>1.4 Diseño de zapatas aisladas y corridas con carga axial.</p> <p>1.5 Determinación del área de sustentación.</p> <p>1.6 Determinación del peralte máximo por flexión.</p> <p>1.7 Revisión del peralte por cortante por penetración.</p> <p>1.8 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho.</p> <p>1.9 Verificación de la zapata por penetración.</p> <p>1.10 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos.</p> <p>2. APLICACIÓN AL DISEÑO DE CIMENTACIONES.</p> <p>2.1 Diseño de zapatas, aisladas y corridas a flexocompresión.</p> <p>2.2 Determinación del área de sustentación.</p> <p>2.3 Determinación del peralte máximo por flexión.</p> <p>2.4 Revisión del peralte por cortante por penetración.</p> <p>2.5 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho.</p> <p>2.6 Verificación de la zapata por penetración.</p> <p>2.7 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos.</p> <p>2.8 Diseño de Zapatas aisladas y corridas.</p> <p>2.9 Losas de cimentación.</p> <p>2.10 Diseño de losas de cimentación.</p> <p>3. DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.1 Tipos de muros de contención. 3.2 Por gravedad. 3.3 En cantiliber. 3.4 Con contraferte. 3.5 Apoyado. 3.6 Entramado. 3.7 Semigravedad. 3.8 Estribos para puentes. 3.9 Teoría de Coulomb. 3.10 Determinación del empuje. 3.11 Muros de mampostería con parámetro interior vertical. 3.11.1 Con carga horizontal. 3.11.2 Con carga inclinada. 3.12 Muros de concreto reforzado con parámetro interior vertical. 3.12.1 Con carga horizontal. 3.12.2 Con carga inclinada.
2	Desarrollar productos y proyectos arquitectónicos y de infraestructura para brindar servicios que cubran las necesidades y expectativas del sector productivo y de la sociedad.	- Crear proyectos de cimentaciones que permitan sustentar la edificación deseada, así como de muros de contención.	1. DISEÑO DE CIMENTACIONES. 1.1 Clasificación de las cimentaciones. 1.2 Tipo de cimentaciones. 1.3 Hipótesis de diseño. 1.4 Diseño de zapatas aisladas y corridas con carga axial. 1.5 Determinación del área de sustentación. 1.6 Determinación del peralte máximo por flexión. 1.7 Revisión del peralte por cortante por penetración. 1.8 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho. 1.9 Verificación de la zapata por penetración. 1.10 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>2. APLICACIÓN AL DISEÑO DE CIMENTACIONES.</p> <p>2.1Diseño de zapatas, aisladas y corridas a flexocompresión.</p> <p>2.2Determinación del área de sustentación.</p> <p>2.3Determinación del peralte máximo por flexión.</p> <p>2.4Revisión del peralte por cortante por penetración.</p> <p>2.5Revisión del peralte por cortante como elemento ancho.</p> <p>2.6Verificación de la zapata por penetración.</p> <p>2.7Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos.</p> <p>2.8Diseño de Zapatas aisladas y corridas.</p> <p>2.9 Losas de cimentación.</p> <p>2.10 Diseño de losas de cimentación.</p> <p>3. DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN.</p> <p>3.1Tipos de muros de contención.</p> <p>3.2Por gravedad.</p> <p>3.3En cantiliber.</p> <p>3.4Con contraferte.</p> <p>3.5Apoyado.</p> <p>3.6Entramado.</p> <p>3.7Semigravedad.</p> <p>3.8Estribos para puentes.</p> <p>3.9Teoría de Coulomb.</p> <p>3.10 Determinación del empuje.</p> <p>3.11 Muros de mampostería con parámetro interior vertical.</p> <p>3.11.1 Con carga horizontal.</p> <p>3.11.2 Con carga inclinada.</p> <p>3.12 Muros de concreto reforzado con parámetro interior vertical.</p> <p>3.12.1 Con carga horizontal.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.12.2 Con carga inclinada.
3	Reconocer la necesidad de actualizarse constantemente para utilizar técnicas innovadoras de análisis, cálculo y diseño estructural para reducir el impacto ambiental en el entorno de la obra en construcción.	- Realizar investigación adicional sobre el tema aplicando conocimientos adquiridos y complementando sobre materiales y métodos modernos.	1. DISEÑO DE CIMENTACIONES. 1.1 Clasificación de las cimentaciones. 1.2 Tipo de cimentaciones. 1.3 Hipótesis de diseño. 1.4 Diseño de zapatas aisladas y corridas con carga axial. 1.5 Determinación del área de sustentación. 1.6 Determinación del peralte máximo por flexión. 1.7 Revisión del peralte por cortante por penetración. 1.8 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho. 1.9 Verificación de la zapata por penetración. 1.10 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos. 2. APLICACIÓN AL DISEÑO DE CIMENTACIONES. 2.1 Diseño de zapatas, aisladas y corridas a flexocompresión. 2.2 Determinación del área de sustentación. 2.3 Determinación del peralte máximo por flexión. 2.4 Revisión del peralte por cortante por penetración. 2.5 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho. 2.6 Verificación de la zapata por penetración. 2.7 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos. 2.8 Diseño de Zapatas aisladas y corridas. 2.9 Losas de cimentación. 2.10 Diseño de losas de cimentación. 3. DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN. 3.1 Tipos de muros de contención.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.2 Por gravedad. 3.3 En cantiliber. 3.4 Con contraferrete. 3.5 Apoyado. 3.6 Entramado. 3.7 Semigravedad. 3.8 Estribos para puentes. 3.9 Teoría de Coulomb. 3.10 Determinación del empuje. 3.11 Muros de mampostería con parámetro interior vertical. 3.11.1 Con carga horizontal. 3.11.2 Con carga inclinada. 3.12 Muros de concreto reforzado con parámetro interior vertical. 3.12.1 Con carga horizontal. 3.12.2 Con carga inclinada.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Resolver problemas de ingeniería para sustentar edificaciones y obras de infraestructura en forma segura económica y sustentable.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
El alumno diseñará cimentaciones rígidas y obras para contener presiones bajo la acción combinada de cargas gravitacionales y laterales.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Dominar conocimientos de suelos y resistencia de materiales, para manejar esfuerzos y ecuaciones que le permitan fundamentar la estabilidad de los diversos elementos estructurales que aplicará a sus propuestas de diseño. - Analizar y comprender las características de los diferentes sistemas estructurales y como estos requieren cierta capacidad de carga para su desplante, además de considerar las condiciones de suelo para recibir estas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar y calcular los esfuerzos permisibles soportantes por la cimentación. - Elaborar proyectos que permitan considerar la cimentación adecuada para la estructura. - Interpretar y diseñar diagramas de cimentación, gráficas y planos. - Gestionar información en cuanto a Leyes, Reglamentos y Manuales de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Realización de ejercicios para obtener características de cimentación adecuadas para las distintas estructuras considerando el suelo en su capacidad de carga y distintas condiciones físico y químicas.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Diseño de cimentaciones."

Número y nombre de la unidad: 1. Diseño de cimentaciones.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	16 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Diseñar cimentaciones rígidas a base de zapatas aisladas, corridas y losas de cimentación ante la acción combinada de cargas gravitacionales y laterales que permitan al egresar formular proyectos que impacten positivamente a la construcción y al entorno.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Clasificación de las cimentaciones. 1.2 Tipo de cimentaciones 1.3 Hipótesis de diseño. 1.4 Diseño de zapatas aisladas y corridas con carga axial. 1.5 Determinación del área de sustentación. 1.6 Determinación del peralte máximo por flexión. 1.7 Revisión del peralte por cortante por penetración. 1.8 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho. 1.9 Verificación de la zapata por penetración. 1.10 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos.	Saber: - Conocer las variantes en las cimentaciones e identificar la más adecuada para su empleo. Saber hacer: - Diseñar cimentaciones mediante zapatas aisladas con distintas configuraciones de cargas y esfuerzos aplicando la normativa vigente. Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes	- Rescate de conocimientos previos. - Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas. - Realización de ejercicios para obtener características de cimentación adecuadas para las distintas estructuras considerando el suelo en su capacidad de carga y distintas condiciones físico y químicas.	Evaluación diagnóstica: - Identificar conocimiento previo. Evaluación formativa: - Apuntes y ejercicios de clase. - Tareas individuales y en trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial - Realización de ejercicios para obtener características de cimentación adecuadas para las distintas estructuras considerando el suelo en su capacidad de	- Cuaderno de notas. - Examen escrito. - Realización de ejercicios para obtener características de cimentación adecuadas para las distintas estructuras considerando el suelo en su capacidad de carga y distintas condiciones físico y químicas.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Diseño de cimentaciones."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.		carga y distintas condiciones físico y químicas.	
Bibliografía				
- McCormac, J.C. (2002). Diseño de Concreto Reforzado. México: Alfaomega. - Meli, R. (2004). Diseño Estructural. México: Limusa. - Gonzáles, O.; Robles, F. (2004). Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. México: Limusa.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Aplicación al diseño de cimentaciones."

Número y nombre de la unidad: 2. Aplicación al diseño de cimentaciones.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	16 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Diseñar cimentaciones rígidas a base de zapatas aisladas, corridas y losas de cimentación ante la acción combinada de cargas gravitacionales y laterales.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.0 Zapatas Corridas a flexocompresión. 2.1 Determinación del área de sustentación. 2.2 Determinación del peralte máximo por flexión. 2.3 Revisión del peralte por cortante por penetración. 2.4 Revisión del peralte por cortante como elemento ancho. 2.5 Verificación de la zapata por penetración. 2.6 Cálculo de acero por flexión y por cambios volumétricos. 2.7 Diseño de Zapatas aisladas y corridas. 2.8 Losas de cimentación. 2.9 Diseño de losas de cimentación.	Saber: - Identificar la mejor solución a la cimentación de estructuras evitando asentamientos diferenciales. Saber hacer: - Resolver problemas de proyección de asentamientos empleando la cimentación adecuada considerando los esfuerzos. Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de	- Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación formativa: - Apuntes y ejercicios de clase. - Tareas individuales y en trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial	- Cuaderno de notas. - Examen escrito. - Entrega de ejercicios y problemas.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Aplicación al diseño de cimentaciones."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.			

Bibliografía

- McCormac, J.C. (2002). Diseño de Concreto Reforzado. México: Alfaomega.
- Meli, R. (2004). Diseño Estructural. México: Limusa.
- González, O.; Robles, F. (2004). Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. México: Limusa.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad " Diseño de muros de contención."

Número y nombre de la unidad: 3. Diseño de muros de contención.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	16 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Diseñar elementos estructurales para estabilizar al terreno natural cuando se modifica su estado de reposo o para soportar rellenos de materiales sólidos o líquidos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.0 Tipos de muros de contención. 3.1 Por gravedad. 3.2 En cantiliver. 3.3 Con contrafuerte. 3.4 Apoyado. 3.5 Entramado. 3.6 Semigravedad. 3.7 Estribos para puentes. 3.8 Teoría de Coulomb. 3.9 Determinación del empuje. 3.10 Muros de mampostería con parámetro interior vertical. 3.10.1 Con carga horizontal. 3.10.2 Con carga inclinada. 3.11 Muros de concreto reforzado con parámetro interior vertical. 3.11.1 Con carga horizontal. 3.11.2 Con carga inclinada.	Saber: - Conocer el comportamiento de los muros por empuje de tierras y el diseño de los distintos elementos que lo componen. Saber hacer: - Diseñar los muros de contención por volteo, deslizamiento, flexión y cortante aplicando la teoría de Coulomb. Ser: - Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes	- Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación formativa: - Apuntes y ejercicios de clase. - Tareas individuales y en trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: - Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial	- Cuaderno de notas. - Examen escrito. - Entrega de ejercicios y problemas.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad " Diseño de muros de contención."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.			
Bibliografía				
- McCormac, J.C. (2002). Diseño de Concreto Reforzado. México: Alfaomega. - Meli, R. (2004). Diseño Estructural. México: Limusa. - Gonzáles, O.; Robles, F. (2004). Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. México: Limusa.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería civil.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ingeniería civil sustentable.- Licenciatura en Arquitectura.- Ingeniería en Arquitectura o alguna otra Ingeniería relacionada con la asignatura. o carrera afín <ul style="list-style-type: none">- Experiencia profesional relacionada con la asignatura y la carrera.- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura o Ingeniería como mínimo, Maestría relacionada con el área de conocimiento.