



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Septiembre 12, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil Sustentable	<b>Asignatura:</b>	Mecánica de sólidos II		
<b>Academia:</b>	Estructuras y Materiales /	<b>Clave:</b>	19SCS15		
<b>Módulo formativo:</b>	Estructuras y Materiales	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SCS06 - Mecánica de sólidos I		
<b>Semestre:</b>	Quinto	<b>Créditos:</b>	4.50	<b>Horas semestre:</b>	72 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	1 hora	<b>Trabajo indpt.:</b>	1 hora
				<b>Total x semana:</b>	4 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 generarán innovación en el uso de procedimientos constructivos y tecnologías para eficientar el desarrollo de áreas emergentes dentro de la ingeniería civil con criterios de sustentabilidad.	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.	- Solucionar problemas resistivos resolviendo esfuerzos en vigas compuestas que se presenten en problemas reales utilizando la física y la matemática.	1. Propiedades de las Secciones. 1.1 Centroides. 1.2 Momentos de inercia. 1.3 Módulos de sección. 1.4 Radios de giro. 2. Esfuerzos combinados. 2.1. Introducción. 2.2. Esfuerzos normales combinados. 2.3. Cargas combinadas axiales y de flexión. 2.4. Cargas excéntricas.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.5. Cargas axiales excéntricas con respecto a dos ejes. 2.6. Círculo de Mohr. 2.7. Círculo de Mohr para deformaciones. 3. Deflexión en vigas. 3.1. Introducción. 3.2. Relación entre curvatura y momento. 3.3. Método de doble integración para diferentes condiciones. de carga y apoyo. 3.4. Funciones singulares para deflexiones de vigas. 3.5. Método del área de momentos para diferentes condiciones e carga y apoyo. 3.6. Método de superposición fórmulas estándar y procedimiento. 3.7. Método del Peso Elástico. 3.8. Combinación de los métodos de los pesos elásticos y del área de momentos. 4. Vigas estáticamente indeterminadas. 4.1. Introducción. 4.2. Métodos de análisis. 4.3. Métodos de superposición. 4.4. Métodos de relajación. 4.5. Aplicación del Método de los Tres Momentos 4.6. Aplicación del Método de Cross o del Método de Kani. 5. Columnas. 5.1. Introducción. 5.2. Fórmula de Euler para columnas. 5.3. Concepto de Longitud efectiva 5.4. Forma general de la curva "ESFUERZO-RELACIÓN DE ESBELTEZ"



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.5 Diseño de columnas empleando las fórmulas del AISC (American Institute of Steel Construction). 5.6 Condiciones de los extremos en el diseño de columnas.
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.	- Generar proyectos de vivienda, comerciales o industriales que permitan emplear los temas del curso.	1. Propiedades de las Secciones. 1.1 Centroides. 1.2 Momentos de inercia. 1.3 Módulos de sección. 1.4 Radios de giro. 2. Esfuerzos combinados. 2.1. Introducción. 2.2. Esfuerzos normales combinados. 2.3. Cargas combinadas axiales y de flexión. 2.4. Cargas excéntricas. 2.5. Cargas axiales excéntricas con respecto a dos ejes. 2.6 Círculo de Mohr. 2.7 Círculo de Mohr para deformaciones. 3. Deflexión en vigas. 3.1. Introducción. 3.2. Relación entre curvatura y momento. 3.3. Método de doble integración para diferentes condiciones de carga y apoyo. 3.4. Funciones singulares para deflexiones de vigas. 3.5. Método del área de momentos para diferentes condiciones e carga y apoyo. 3.6. Método de superposición fórmulas estándar y procedimiento. 3.7. Método del Peso Elástico.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.8. Combinación de los métodos de los pesos elásticos y del área de momentos.</p> <p>4. Vigas estáticamente indeterminadas.</p> <p>4.1. Introducción.</p> <p>4.2. Métodos de análisis.</p> <p>4.3. Métodos de superposición.</p> <p>4.4. Métodos de relajación.</p> <p>4.5. Aplicación del Método de los Tres Momentos.</p> <p>4.6. Aplicación del Método de Cross o del Método de Kani.</p> <p>5. Columnas.</p> <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.2. Fórmula de Euler para columnas.</p> <p>5.3. Concepto de "Longitud efectiva"</p> <p>5.4 Forma general de la curva "ESFUERZO-RELACIÓN DE ESBELTEZ"</p> <p>5.5 Diseño de columnas empleando las fórmulas del AISC (American Institute of Steel Construction).</p> <p>5.6 Condiciones de los extremos en el diseño de columnas.</p>

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Realizar los cálculos y diagramaciones de efectos en vigas estáticamente determinadas, utilizando el método de cortes para definir las ecuaciones de cortante y momento flexionante, tabulando para los valores limitados de la viga y precisando los valores máximos para cada ejercicio, todo bajo diversas condiciones de carga y soporte para obras en la ingeniería civil.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Diseñar e identificar los elementos que se requieren para soportar las cargas y/o esfuerzos aplicados sobre ellos, tomando en cuenta las características geométricas, así como de su material para resistencia y durabilidad.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Conocer desde las propiedades de la sección la capacidad de diseño de los elementos para soportar cargas para incrementar el soporte y su correcta aplicación.	- Aplicar los conocimientos de mecánica de materiales para encontrar los esfuerzos permisibles. - Proponer las secciones o esfuerzos permisibles conforme a los materiales deseados. - Discriminar las relaciones de esfuerzo-deformación en cuerpos deformables para el diseño de elementos estructurales.	- Identifica, plantea y resuelve problemas. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Proyecto: Medir la resistencia y comportamiento de diversos materiales que puedan utilizarse para el diseño de elementos estructurales tomando en cuenta sus propiedades físicas y mecánicas, así como el debido cumplimiento de los requerimientos que marque la normatividad vigente en cuanto a las condiciones estáticas y dinámicas de los esfuerzos a que se les someterá. Además de presentar un portafolio de evidencias.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Propiedades de las Secciones."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Propiedades de las Secciones.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 8 horas	Práctica: 3 horas	Porcentaje del programa: 20.37%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Analizar los conceptos y principios básicos de la estática y resistencia de materiales; aplicándolos en la relación espacio-forma para relacionar las propiedades de la sección a la solución de problemas sobre las características de un mismo material sometido a diferentes esfuerzos y con esto estar en posibilidad de encontrar la mejor solución a los problemas de diseño.		
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 Centroides. 1.2 Momentos de inercia. 1.3 Módulos de sección. 1.4 Radios de giro.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominar las propiedades de la sección para analizar las fuerzas internas soportantes de la viga o elemento estructural.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas de vigas y elementos estructurales empleando las fuerzas internas bajo distintos tipos de apoyos mediante las propiedades de la sección y sus variables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rescate de conocimientos previos.</li> <li>- Ensaye de materiales.</li> <li>- Exposición.</li> <li>- Resolución de problemas con trabajo en equipo.</li> <li>- Investigación adicional y resolución de problemas.</li> </ul>	<p>Evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar conocimientos previos.</li> </ul> <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas.</li> <li>- Tareas.</li> <li>- Prácticas.</li> </ul> <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un modelo tridimensional para localizar el centro de elementos estructurales componentes de un piso de edificio.</li> </ul>



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Propiedades de las Secciones."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.			
<b>Bibliografía</b>				
- Fitzgerald, R. (2005). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega. - Pytel, A.; Singer, F. (2000). Resistencia de Materiales México: Alfa Omega. - Beer, F.; Johnston, P. (2010). Mecánica de Materiales. México: Mc. Graw-Hill, Interamericana, S.A.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Esfuerzos combinados."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Esfuerzos combinados.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	8 horas	Práctica:	3 horas	Porcentaje del programa:	20.37%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Realizar los cálculos y diagramaciones de efectos en vigas estáticamente determinadas, utilizando el método de cortes para definir las ecuaciones de cortante y momento flexionante, tabulando para los valores limitados de la viga y precisando los valores máximos para cada ejercicio, todo bajo diversas condiciones de carga y soporte.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1. Introducción. 2.2. Esfuerzos normales combinados. 2.3. Cargas combinadas axiales y de flexión. 2.4. Cargas excéntricas. 2.5. Cargas axiales excéntricas con respecto a dos ejes. 2.6 Círculo de Mohr. 2.7 Círculo de Mohr para deformaciones.	Saber: - Conocer la Teoría de Mohr para deformaciones y su empleo en elementos estructurales para las deformaciones.  Saber hacer: - Calcular problemas en clase sobre deformaciones en elementos estructurales mediante la teoría de Mohr.  Ser: - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo con compromiso ético.	- Rescate de conocimientos previos. - Ensaye de materiales. - Exposición. - Resolución de problemas con trabajo en equipo. - Investigación adicional y resolución de problemas.	Evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos.  Evaluación formativa: - Problemas. - Tareas. - Prácticas.  Evaluación sumativa: -Exámenes.	Proyecto: Calcular las fuerzas internas producidas por acciones externas que actúan en diferentes tipos de Estructuras para la edificación.			
<b>Bibliografía</b>							
- Fitzgerald, R. (2005). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega. - Pytel, A.; Singer, F. (2000). Resistencia de Materiales México: Alfa Omega. - Beer, F.; Johnston, P. (2010). Mecánica de Materiales. México: Mc. Graw-Hill, Interamericana, S.A.							

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Deflexión en vigas."

<b>Número y nombre de la unidad:</b>		3. Deflexión en vigas.					
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	8 horas	Práctica:	3 horas	Porcentaje del programa:	20.37%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Predecir las deformaciones angulares y lineales que sufren las estructuras bajo diversas condiciones de carga y apoyo a fin de proponer condiciones de seguridad adecuadas conforme a la normatividad vigente.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1. Introducción. 3.2. Relación entre curvatura y momento. 3.3. Método de doble integración para diferentes condiciones de carga y apoyo. 3.4. Funciones singulares para deflexiones de vigas. 3.5. Método del área de momentos para diferentes condiciones e carga y apoyo. 3.6. Método de superposición fórmulas estándar y procedimiento. 3.7. Método del Peso Elástico. 3.8. Combinación de los métodos de los pesos elásticos y del área de momentos.	Saber: - Dominar la relación momento - curvaturay su incidencia en las vigas bajo diferentesconfiguraciones de apoyo y cargas, así como las deflexiones que se gestionan en ellas.  Saber hacer: - Resolver ejercicios prácticos de deflexiones en vigas mediante distintos métodos, considerando la relación momento - curvatura y los momentos que inciden en la misma.	- Rescate de conocimientos previos. - Ensaye de materiales. - Exposición. - Resolución de problemas con trabajo en equipo. - Investigación adicional y resolución de problemas.	Evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos.  Evaluación formativa: - Problemas. - Tareas. - Prácticas.  Evaluación sumativa: -Exámenes.	Proyecto: Calcular la deformación angular y la deflexión vertical máximas para que las estructuras a base de vigas trabajen bajo condiciones de seguridad. (En examen escrito).			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Deflexión en vigas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.			
<b>Bibliografía</b>				
- Fitzgerald, R. (2005). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega. - Pytel, A.; Singer, F. (2000). Resistencia de Materiales México: Alfa Omega. - Beer, F.; Johnston, P. (2010). Mecánica de Materiales. México: Mc. Graw-Hill, Interamericana, S.A.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Vigas estáticamente indeterminadas."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Vigas estáticamente indeterminadas.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	8 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	22.22%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Analizar el comportamiento de vigas con apoyos adicionales que le proporcionan mayor rigidez a una viga, al tiempo que reducen los valores de momento máximo permitiendo un diseño más económico.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1. Introducción. 4.2. Métodos de análisis. 4.3. Métodos de superposición. 4.4. Métodos de relajación. 4.5. Aplicación del Método de los Tres Momentos. 4.6. Aplicación del Método de Cross o del Método de Kani.	Saber: - Dominar la superposición de efectos para la aplicación de distintos métodos buscando la solución de vigas estáticamente indeterminadas.  Saber hacer: - Calcular reacciones y fuerzas internas mediante métodos como tres momentos, así como Kani y Cross para su posterior diseño.  Ser:	- Rescate de conocimientos previos. - Ensaye de materiales. - Exposición. - Resolución de problemas con trabajo en equipo. - Investigación adicional y resolución de problemas.	Evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos.  Evaluación formativa: - Problemas. - Tareas. - Prácticas.  Evaluación sumativa: - Exámenes.	Solución de ejercicios prácticos en examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Vigas estáticamente indeterminadas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.			
<b>Bibliografía</b>				
- Fitzgerald, R. (2005). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega. - Pytel, A.; Singer, F. (2000). Resistencia de Materiales México: Alfa Omega. - Beer, F.; Johnston, P. (2010). Mecánica de Materiales. México: Mc. Graw-Hill, Interamericana, S.A.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Columnas."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 5. Columnas.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	6 horas	Práctica:	3 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Calcular esfuerzos por flexo compresión empleando los códigos AISC tomando en cuenta la longitud efectiva para el obtener el diseño de columnas y elementos sometidos a compresión.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1. Introducción. 5.2. Fórmula de Euler para columnas. 5.3. Concepto de "Longitud efectiva" 5.4 Forma general de la curva "ESFUERZO-RELACIÓN DE ESBELTEZ" 5.5 Diseño de columnas empleando las fórmulas del AISC (American Institute of Steel Construction). 5.6 Condiciones de los extremos en el diseño de columnas.	Saber: - Conocer los códigos de diseño AISC para emplearlo en elementos a compresión tomando en cuenta la relación esfuerzo-esbeltez.  Saber hacer: - Resolver ejercicios prácticos de Columnas en código AISC tomando en consideraciónsfuerzos y apoyos.  Ser: - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.	- Rescate de conocimientos previos. - Ensaye de materiales. - Exposición. - Resolución de problemas con trabajo en equipo. - Investigación adicional y resolución de problemas.	Evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos.  Evaluación formativa: - Problemas. - Tareas. - Prácticas.  Evaluación sumativa: -Exámenes.	Resolución de ejercicios prácticos y solución de problemas específicos en examenescrito.			
<b>Bibliografía</b>							
- Fitzgerald, R. (2005). Mecánica de Materiales. México: Alfaomega. - Pytel, A.; Singer, F. (2000). Resistencia de Materiales México: Alfa Omega. - Beer, F.; Johnston, P. (2010). Mecánica de Materiales. México: Mc. Graw-Hill, Interamericana, S.A.							



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

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