



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Mayo 25, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil Sustentable	<b>Asignatura:</b>	Principios de la construcción sustentable		
<b>Academia:</b>	Recursos Naturales, Desarrollo Sustentable e Innovación /	<b>Clave:</b>	19SCS05		
<b>Módulo formativo:</b>	Recursos Naturales, Desarrollo Sustentable e Innovación	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	- -		
<b>Semestre:</b>	Segundo	<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
OE1	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.
OE2	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.
OE3	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
AE1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	- Propondrá proyectos que optimicen los recursos energéticos, hídricos, constructivos y operativos enfocados en la sustentabilidad.	1.1 Antecedentes históricos. 1.1.1 La salubridad de los elementos. 1.1.2 Historia de la arquitectura ecológica en México.  1.2. Elementos de la Construcción Sustentable. 1.2.1 Optimizar el potencial del sitio. 1.2.2 Optimizar el uso de energía. 1.2.3 Proteger y conservar el agua. 1.2.4 Optimizar el espacio de construcción y el uso de materiales. 1.2.5 Mejorar la calidad ambiental interior (IEQ) 1.2.6 Optimizar las prácticas Operativas y el Mantenimiento.
AE5	Proceder éticamente en el ámbito profesional con conciencia ambiental en su entorno regional, nacional e internacional con la adopción de métodos sustentables para reducir el impacto a los ecosistemas.	- Reconocerá la importancia de dirigirse ética y profesionalmente en la solución de juicios, con base a las normas nacionales e internacionales, salvaguardado el medio ambiente y su entorno.	13. NAMA (Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación), Vivienda Sustentable en México. 14. Huella de Carbono de los materiales de Construcción UNAM. 15. Registro de Viviendas EcoCasaen RUV. 16. Hipoteca Verde del INFONAVIT.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Identificar las principales problemáticas de la Construcción Convencional para optimizarla por medio de conocimientos en la innovación de la Sustentabilidad, los avances y los elementos de la construcción sustentable, eficiencia energética, normatividad y programas de vivienda sustentable que fomenten el desarrollo sustentable.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Desarrollar metodologías para generar la optimización de criterios de construcción sustentable, optimización del potencial del sitio, optimizar el uso de agua y energía y la optimización de azotea de viviendas junto con la generación de Memorias Técnicas de cumplimiento con Normatividad de Construcción Sustentable.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la problemática de la Construcción Convencional y cómo es posible optimizarla por medio de la Construcción Sustentable.</li> <li>- Conocer los elementos de la Construcción Sustentable.</li> <li>- Identificar materiales y procesos constructivos para obras de urbanización y edificación Sustentable.</li> <li>- Conocer la normatividad aplicable a la Construcción Sustentable.</li> <li>- Identificar lámparas, electrodomésticos, sistemas de bombeo, sistemas de refrigeración y automatización con la mayor eficiencia energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer modificaciones y/o mejoras a procesos constructivos con relación a soluciones técnicas y valoraciones de Construcción Sustentable.</li> <li>- Generar Memorias Técnicas de cumplimiento con Normatividad de Construcción Sustentable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende al ser humano como un ser ecodependiente.</li> <li>- Anticipa posibles consecuencias y efectos de las acciones.</li> <li>- Propone alternativas de mejora y actúa en consecuencia.</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Elaboración de un proyecto de edificación con criterios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Planificación sustentable de la obra."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Planificación sustentable de la obra.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	12 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer la problemática de la Construcción Convencional, los acontecimientos históricos de la arquitectura ecológica en México y las formas de Optimizar los elementos de la Construcción para poder realizar Memorias Técnicas de Optimización enfocadas a la Construcción Sustentable.					
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 Antecedentes históricos. 1.1.1 La salubridad de los elementos. 1.1.2 Historia de la arquitectura ecológica en México. 1.2. Elementos de la Construcción Sustentable. 1.2.1 Optimizar el potencial del sitio. 1.2.2 Optimizar el uso de energía. 1.2.3 Proteger y conservar el agua. 1.2.4 Optimizar el espacio de construcción y el uso de materiales. 1.2.5 Mejorar la calidad ambiental interior (IEQ) 1.2.6 Optimizar las prácticas Operativas y el Mantenimiento.	Saber: - Conocer la problemática de la Construcción Convencional y cómo es posible optimizarla por medio de la Construcción Sustentable. -Conocer los acontecimientos históricos de la arquitectura ecológica hasta llegar a las innovaciones actuales de la Construcción Sustentable. -Identificar formas de Optimizar los elementos de la Construcción. -Identificar las formas de optimizar el potencial del sitio de terreno.	- Investigación con lectura de comprensión. - Explicación del tema con apoyo de recursos visuales. - Aprendizaje Basado en Proyecto. - Acompañamiento en el desarrollo del proyecto.	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.	- Proyecto de Casa Habitación Unifamiliar con criterios de sustentabilidad.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Planificación sustentable de la obra."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar las formas de optimizar el uso de agua en Casa Habitación.</li> <li>-Identificar las formas de optimizar el uso de energía en Casa Habitación.</li>   <li>Saber hacer:</li> <li>- Proponer soluciones sin afectar el contexto físico del lugar en que desarrollará el proyecto.</li>   <li>Ser:</li> <li>- Comprende al ser humano como un ser ecodependiente.</li> <li>- Anticipa posibles consecuencias y efectos de las acciones.</li> <li>- Propone alternativas de mejora y actúa en consecuencia.</li> </ul>			

**Bibliografía**

- Vitrubio, M.L. (8 de mayo de 2015). Los diez libros de arquitectura. Libro primero, capítulo 4: La salubridad de los elementos. Alison Moon. Slideshare. <https://es.slideshare.net/AlisonMoon/los-10-libros-de-arquitectura-vitrubio>
- Foneca, J. (1995). Las medidas de una casa. Colombia: Árbol Editorial.
- Betancourt, A. (2 de marzo de 2015). Historia de la arquitectura ecológica en México. Prezi. <https://prezi.com/kl1ph4dyey49/historia-de-la-arquitectura-ecologica-en-mexico/>

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " El ahorro energético"

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. El ahorro energético				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>	Teoría: 12 horas      Práctica: 6 horas      Porcentaje del programa: 33.33%			
<b>Aprendizajes esperados:</b>	Conocer el funcionamiento y la aplicación de paneles solares, luminarias, electrodomésticos, sistemas de bombeo, sistemas de refrigeración y automatización con la mayor eficiencia para poder realizar Memorias Técnicas de Optimización de la Eficiencia Energética en la Construcción Sustentable.			
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 Instalación eléctrica. 2.1.1. Empleo de paneles solares. 2.1.2. Empleo de focos ahorradores o LEDs. 2.1.3 Uso de calentador de agua eléctrico. 2.2. Instalación hidráulica. 2.2.1. Aprovechamiento del agua pluvial. 3.2.2 Reciclaje de aguas grises. 2.2.3 Sistemas de filtrado de aguas. 2.3 Aprovechamiento de los recursos naturales. 2.3.1 Ventilación natural. 2.3.2 Iluminación natural. 2.3.3 Utilización de la vegetación.	Saber: - Conocer el funcionamiento de Paneles Solares. -Identificar las formas de aprovechamiento de agua pluvial y reciclaje de aguas grises. - Conocer el etiquetado oficial para elementos en la Construcción Sustentable con la mayor Eficiencia Energética. - Identificar Materiales Sustentables. - Identificar luminarias, electrodomésticos, sistemas de bombeo, sistemas de refrigeración y automatización con la mayor eficiencia energética.	- Investigación con lectura de comprensión. - Explicación del tema con apoyo de recursos visuales. - Aprendizaje Basado en Proyecto. - Acompañamiento en el desarrollo del proyecto.	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.	Optimización del proyecto de la casa habitación con implementos y artificios que permitan el ahorro energético.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " El ahorro energético"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>2.4 Materiales aislantes.</p> <p>2.4.1 Impermeabilizantes.</p> <p>2.4.2 Pintura interior y exterior.</p> <p>2.4.3 Aislantes ecológicos o naturales</p>	<p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer Materiales Sustentables para mejorar la Eficiencia Energética.</li> <li>- Generar Memorias Técnicas de Optimización de la Eficiencia Energética en la Construcción Sustentable.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende al ser humano como un ser ecodependiente.</li> <li>- Anticipa posibles consecuencias y efectos de las acciones.</li> <li>- Propone alternativas de mejora y actúa en consecuencia.</li> </ul>			
<b>Bibliografía</b>				
<p>- FIDE (2021). ?Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica?. Recuperado de: <a href="https://www.fide.org.mx">https://www.fide.org.mx</a> (último acceso el día 17/01/2022).</p> <p>- CONAVI (2021). ?Vivienda Sustentable?. Recuperado de: <a href="https://www.conavi.gob.mx/gobmx/viviendasustentable/">https://www.conavi.gob.mx/gobmx/viviendasustentable/</a> (último acceso el día 17/01/2022).</p> <p>- SEDEMA (2008). ?Programa de certificación de edificaciones sustentables?. Recuperado de: <a href="https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tramites-servicios/auditoria-autoregulacion-ambiental/edificaciones-sustentables/programa-certificacion-edificaciones-sustentables.pdf">https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tramites-servicios/auditoria-autoregulacion-ambiental/edificaciones-sustentables/programa-certificacion-edificaciones-sustentables.pdf</a> (último acceso el día 17/01/2022).</p>				



## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Cumplimiento de la normatividad vigente."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Cumplimiento de la normatividad vigente.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	10 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer y aplicar la normatividad vigente correspondiente a la vivienda sustentable en México y Sustentar Proyectos de Casa Habitación para la generación de Memorias Técnicas de cumplimiento con Normatividad de Construcción Sustentable.					
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 NAMA (Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación), Vivienda Sustentable en México. 3.2 Huella de Carbono de los materiales de Construcción UNAM. 3.3 Registro de Viviendas EcoCasa en RUV. 3.4 Hipoteca Verde del INFONAVIT.	Saber: - Identificar la normatividad vigente en materia de Edificación Sustentable. - Conocer las eco-tecnologías aplicables a la Construcción Sustentable por medio del programa de Hipoteca Verde del INFONAVIT. - Identificar las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA) de Vivienda Sustentable. - Identificar los Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos para Edificación Sustentable.	- Explicación del tema con apoyo de recursos visuales. - Investigación con lectura de comprensión. - Discusión guiada. - Acompañamiento durante el proceso de desarrollo de memoria técnica.	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.	- Memoria Técnica que indique bajo qué normatividad se propusieron las soluciones ambientales a su proyecto.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Cumplimiento de la normatividad vigente."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>-Identificar la Normatividad aplicable a Edificación Sustentable.</p> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer la utilización de eco-tecnologías aplicables a la Hipoteca Verde delINFONAVIT.</li> <li>- Generar Memorias Técnicas de cumplimiento con Normatividad de Construcción Sustentable.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende al ser humano como un ser ecodependiente.</li> <li>- Anticipa posibles consecuencias y efectos de las acciones.</li> <li>- Propone alternativas de mejora y actúa en consecuencia.</li> </ul>			
<b>Bibliografía</b>				
<p>- NAMA (2017). ?NAMA Vivienda Sustentable en México: Vivienda Nueva?. Recuperado de: <a href="https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/350682/NAMA_Vivienda_Nueva_M_xico-Actualizacion_2017.pdf">https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/350682/NAMA_Vivienda_Nueva_M_xico-Actualizacion_2017.pdf</a> (último acceso el día 17/01/2022).</p> <p>- Niño, M. (2016). Construyendo la Edificación Sustentable. Recuperado de: <a href="https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Conferencias/Edificacion_Sustentable/Modulo_1/01_Martha_Ni%C3%B1o.pdf">https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Conferencias/Edificacion_Sustentable/Modulo_1/01_Martha_Ni%C3%B1o.pdf</a> (último acceso el día 17/01/2022).</p> <p>- NMX-164 (2013). NMX-AA-164-SCF1-2013-Edificación Sustentable-Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos. Secretaría de Economía. México.</p>				



## 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"><li>- Ingeniería Civil Sustentable.</li><li>- Ingeniería Civil de la Construcción.</li><li>- Ingeniería Ambiental.</li></ul> <p>Licenciatura o Ingeniería en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Arquitectura.</li><li>- Arquitectura Sustentable.</li></ul> <p>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 como mínimo, Maestría relacionada con el área de conocimiento.</li></ul>