

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Análisis Sísmico y Eólico</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>COS-2201</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>5 – 0 – 5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La posibilidad de concurrencia de eventos que aunque de carácter accidental se lleguen a presentar hacen patente la necesidad de estudiar con cierta profundidad dichos fenómenos.</p> <p>Actualmente la correcta aplicación de los diferentes Reglamentos y códigos de construcción a nivel mundial tratan de garantizar de cierta medida el comportamiento de las estructuras ante tales eventualidades, sin embargo y a pesar de ello la fuerza de la naturaleza sigue demostrando el poco conocimiento que tenemos ante ello.</p> <p>La asignatura de Análisis Sísmico y Eólico dentro de la carrera de Ingeniería Civil pretende desarrollar en los estudiantes las capacidades para aplicar las herramientas básicas necesarias que le permitan incidir en el ámbito de la competencia, en los proyectos de medición del fenómeno de los sismos y de las diferentes presiones ejercidas por el viento así como sus efectos sobre las estructuras.</p> <p>La relación curricular que guarda la asignatura la vincula directamente con el Diseño de Concreto, el Diseño de Estructuras de Acero y el Diseño de Cimentaciones, sin embargo enlaza claramente sus contenidos con las distintas materias de Análisis Estructural.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El programa de la asignatura de Análisis Sísmico y eólico se estructura en seis unidades, siendo las dos primeras de carácter introductorio, la segunda subraya la aplicación de la dinámica de las estructuras para poder interpretar los distintos efectos del sismo y el viento.</p> <p>La tercer y cuarta unidad ilustran algunos métodos de Análisis Sísmico tales como el Simplificado y el Estático, en este caso el catedrático debe centrarse en aquellos</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



aspectos medulares para la elaboración de proyecto de aplicación que englobe los conocimientos adquiridos previamente aplicando distintas herramientas de apoyo tales como proyecciones, software de aplicación, desarrollando la importancia de las formas estructurales. En la sexta unidad se aplica el método estático eólico a través del desarrollo de un ejemplo en distintos tipos de estructuras utilizando algunas ayudas tales como tablas, datos históricos de eventos de viento, programas computo, etc.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Apizaco, Tlaxcala del 25 de Marzo al 01 de Abril del 2022.	Integrantes de la academia de ingeniería civil del programa educativo de ingeniería civil	Reunión de trabajo de parte de la academia de ingeniería civil del TecNM/ campus Apizaco para la actualización del módulo de especialidad

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y diseñar una estructura aplicando los diferentes métodos de sismo y viento, con la finalidad de obtener una edificación segura acorde a una región.</li> </ul> <p><b>Unidad 1:</b> Conceptos de sismicidad Identificar los diferentes tipos de sismos clasificados de acuerdo a su origen importancia etc.</p> <p><b>Unidad 2: conceptos de sismicidad y sismología</b> Identificar los efectos que el sismo produce, mediante el conocimiento de los principios de la dinámica estructural.</p> <p><b>Unidad 3: Métodos simplificados</b> Calcular las fuerzas y cortantes sísmicas aplicando el método simplificado a un proyecto sencillo.</p> <p><b>Unidad 4: análisis sísmico estático</b></p>



Calcular los desplazamientos finales en un edificio de varios niveles, reconociendo la importancia de algunas variables físicas tales como la rigidez resistencia y ductilidad.

#### **Unidad 5: conceptos de diseño eólico**

El alumno maneja los distintos parámetros que determinen el tipo y magnitud de las fuerzas producidas por el viento.

#### **Unidad 6: análisis en edificios**

Calcular las fuerzas de viento en distintos tipos de estructuras aplicando los conceptos y principios del comportamiento eólico

- Conocer los diferentes tipos de sismos, para diferenciar las zonas sísmicas en México.
- Identificar y analizar los efectos que el sismo produce, aplicando los principios de la dinámica estructural para diferentes tipos de estructuras.
- Calcular las fuerzas y cortantes sísmicas, aplicando el método simplificado para analizar desplazamientos.
- Calcular los desplazamientos finales de una superestructura aplicando las formas resistentes y ecuaciones del análisis sísmico para un mejor comportamiento.
- Conocer las diferentes acciones por viento aplicando la velocidad de diseño de acuerdo a la región.
- Calcular las fuerzas de viento en aplicando los conceptos y principios del comportamiento eólico para comprender en las diferentes estructuras.

### **5. Competencias previas**

- Emplear conocimientos básicos sobre fundamentos matemáticos.
- Identificar las posibles causas y orígenes de los sismos y el viento
- Distinguir los distintos métodos de análisis
- Interpretar y aplicar la normatividad vigente en seguridad contra sismo y viento.

### **6. Temario**



Carretera Apizaco-Tzompantepec, esquina con Av. Instituto Tecnológico S/N,  
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010  
e-mail: subacad@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx





No.	Temas	Subtemas
1.	Conceptos de sismicidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sismología e ingeniería sísmica.</li> <li>2. Origen de los sismos</li> <li>3. -Tectónica de placas               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vulcanismo</li> </ul> </li> <li>4. Escalas Sísmicas.               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Escala de Richter</li> <li>II. Escala de Mercalli modificada</li> </ol> </li> <li>5. Equipos de medición sísmica.</li> <li>6. Regionalización sísmica de la República Mexicana</li> </ol>
2.	Efectos de los Sismos en las estructuras	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la dinámica estructural</li> <li>2. Ley de Newton y su aplicación al fenómeno sísmico</li> <li>3. Sistemas lineales de un grado de libertad</li> <li>4. Espectros sísmicos               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. De respuesta</li> <li>II. De diseño</li> </ol> </li> <li>5. Rigidez, resistencia y ductilidad</li> <li>6. Normatividad en seguridad contra sismos</li> </ol>
3.	Métodos energéticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calculo de las fuerzas sísmicas</li> <li>2. Fuerzas sísmicas resistentes</li> </ol>
4.	Líneas de Influencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generalidades</li> <li>2. Formas resistentes a sismos               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Función forma-comportamiento</li> <li>II. Formas en planta</li> <li>III. Formas en alzado</li> <li>IV. Formas especiales</li> </ol> </li> <li>3. Ecuaciones de análisis sísmico estático</li> <li>4. Centros de torsión, masa y geométrico</li> <li>5. Obtención de desplazamientos finales</li> </ol>
5.	Introducción al diseño por viento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procedimiento para determinar las acciones por viento</li> </ol>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Determinación de la velocidad de diseño</li> <li>3. Clasificación de las estructuras según su respuesta ante la acción del viento.</li> <li>4. Regionalización eólica de la república mexicana</li> </ol>
6.	Análisis estático por viento para estructuras	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limitaciones</li> <li>2. Presiones y fuerzas debidas a la acción del viento en:             <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Construcción con techos horizontales y extremos inclinados</li> <li>II. Techos aislados</li> <li>III. Techos de claros múltiples</li> <li>IV. Cubierta de arco circular</li> </ol> </li> </ol>

### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Conceptos de sismicidad y sismología	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> El alumno conocerá el comportamiento de los sismos clasificándolos de acuerdo a su origen e importancia y podrá identificarlos dentro del mapa de regionalización sísmica para la República Mexicana</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 comprender los conceptos y alcances de:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Sismología</li> <li>b. Ingeniería Sísmica</li> </ol> </li> <li>1.2 Conocer el origen de los sismos en relación a:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tectónica de placas</li> <li>b. Vulcanismo</li> <li>c. Otros</li> </ol> </li> <li>1.3 Conocer la relación que guardan las distintas escalas de medición sísmica, asimismo los equipos para medir un sismo. (sismógrafos acelerógrafos)</li> <li>1.4 Identificar las distintas zonas sísmicas en que se divide la República Mexicana.</li> </ol>





Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.	
<b>Efectos de los sismos en las estructuras</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> El alumno aprenderá el efecto que un sismo produce sobre los edificios mediante el conocimiento previo de la mecánica estructural destacando la importancia de los espectros sísmicos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p>Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.</p>	<p>2.1 Conocer los distintos comportamientos de una estructura aplicando para ello los principios de la dinámica.</p> <p>2.2 Identificar los grados de libertad que presenta una estructura.</p> <p>2.3 Comprender la importancia de los espectros sísmicos construyendo de manera sencilla algunas de ellos.</p> <p>2.4 Recalcar el interés de los reglamentos de construcción para la protección de los edificios sometidos a un sismo.</p>
<b>Método simplificado</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> A través de efectos prácticos el alumno calculara las constantes sísmicas aplicando el método simplificado</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> </ul>	<p>3.1 Calcular las distintas cortantes que actúan en una estructuración a base de muros de carga aplicando el método simplificado</p>





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p>Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.</p>	
<b>Análisis sísmico estático</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> El alumno calculara los desplazamientos finales en un edificio de varios niveles comprendiendo la importancia de algunas variables físicas tales como rigidez, resistencia y ductilidad</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p>Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.</p>	<p>4.1 Entender la importancia de la forma de un edificio para su mejor comportamiento ante sismos.</p> <p>4.2 Desarrollar las expresiones matemáticas que permitan obtener los centros de torsión, de masa y geométricos para calcular las fuerzas laterales y por consecuencia los desplazamientos en un edificio de varios niveles.</p>
<b>Conceptos de diseño eólico</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> El alumno conocerá los distintos parámetros que determinen el tipo y magnitud de las fuerzas producidas por el viento</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión.</li> </ul>	<p>5.1 Aprender a calcular las distintas velocidades de viento necesarias para obtener las fuerzas producidas por éste. Tomando en cuenta las distintas consideraciones para ello; forma del edificio, localización geográfica, condiciones específicas del sitio etc.</p>





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p>Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.</p>	
<p><b>Análisis estático eólico en edificio</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p>Específica(s): El alumno calculara las fuerzas de viento en distintos tipos de estructuras aplicando los conceptos y principios del comportamiento estático eólico.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul> <p>Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.</p>	<p>6.1 Aplicar el método estático eólico en edificios que presenten distintas condiciones (naves industriales, edificios de dos aguas, cubiertas cilíndricas, etc.)</p>

**8. Práctica(s)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación deberá ser formativa, de tal manera que refleje el desempeño del estudiante en todas y cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial mención en:</li> </ul>
--







- Plantear un esquema de trabajo estructurado en donde se marquen los tiempos de ejecución de los distintos métodos de análisis sísmico y de viento.
- Precisar sobre las distintas características de las diferentes formas.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.



100 años  
de  
independencia





## 11. Fuentes de información

1. “comentarios y ejemplos de las normas técnicas complementarias para diseño por sismo” series del instituto de ingeniería de la UNAM.
2. “comentarios y ejemplos de las normas técnicas complementarias para el diseño por viento” series del instituto de ingeniería de la UNAM
3. “manuales de diseño de obras civiles para sismo y viento” instituto de investigaciones eléctricas, 1993. Comisión federal de electricidad.
4. “MeliPiralla Roberto. Diseño de edificios” Edit. Limusa
5. “MeliPiralla Roberto. Diseño Estructural” Edit. Limusa
6. “Reglamento de construcción de Distrito Federal. Normas técnicas complementarias para el diseño Estructural, sismo, viento, mampostería, concreto y acero”.
7. Chopra anil. “Dynamic of structures” Edit. McGraw Hill.

HumarJagmohan “Dynamic of structures” Edit. Pretince Hall.



100

