

**FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**SILABO**

**1. DATOS INFORMATIVOS**

1.1 Nombre de la Asignatura	: Ingeniería Antisísmica
1.2 Código de la Asignatura	: ICV-19959
1.3 Número de créditos	: 04
1.4 Carácter de la Asignatura	: Obligatorio
1.5 Semestre académico	: IX
1.6 Total de horas	: 05
1.6.1. Horas de teoría	: 03
1.6.2. Horas de práctica	: 02
1.7 Pre-requisito	: ICV-19850
1.8 Total de Semanas	: 17 semanas

**2. SUMILLA**

Ingeniería Antisísmica es una experiencia curricular del área de Formación Profesional. Es de naturaleza teórico practica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito brindar los conceptos de la dinámica estructural analizando problemas de varios grados de libertad y el análisis sísmico de edificaciones, comprende: Introducción a la sismología, dinámica estructural, espectros de respuesta, sistemas lineales de varios grados de libertad, análisis sísmico aproximado, análisis sísmico estático, análisis sísmico dinámico, análisis sísmico automatizado

El contenido permitirá el estudio del fenómeno sísmico y de los conceptos y métodos empleados para su evaluación desarrollando: Conceptos básicos de sismología, Dinámica de las estructuras; sistemas de uno y varios grados de libertad Análisis estático equivalente (NTE-030) Criterios de estructuración Respuesta sísmica de sistemas pianos, superposición modal

**3. COMPETENCIAS**

Desarrolla los métodos para efectuar el análisis sísmico de estructuras y calcular los efectos sobre edificaciones y otros tipos estructurales.

Adquirir conocimientos dinámica estructural para sistemas de uno y varios grados de libertad Explica la fenomenología sísmica en nuestro país y su incidencia en las estructuras de manera que analiza y calcula la respuesta elástica de estas estructuras sometidas a sismos mediante la aplicación de diversos métodos según lo dispuesto en la Norma de diseño sismo resistente E30, demostrando responsabilidad y trabajo en

equipo.

#### 4. PROGRAMACION ACADEMICA

### I UNIDAD CONCEPTOS BÁSICOS DE SISMOLOGÍA

#### Capacidades:

El alumno estudia la sismicidad en el Perú. Conoce y manipula la base de datos de los registros sísmicos en el Perú y de otros Países.

Nº SEMANA	Nº SESIÓN	Nº HORAS	CONTENIDOS			% AVANCE
			CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	
1	S1 S2	2h 3h	Historia y progreso de la ingeniería sísmica. Conceptos básicos de sismología. Definición de sismo y características – Origen y causas de los sismos – Ondas sísmicas – Determinación del epicentro – Magnitud e Intensidad del sismo – Escalas sísmicas – Tsunamis. Estudios de potencial sísmico y riesgo sísmico – Estudio de microzonificación sísmica.	Conceptúa y analiza sobre el fenómeno sismo y sus consecuencias. Estudia la sismicidad en el Perú. Conoce y manipula la base de datos de los registros sísmicos en el Perú y de otros Países.	Valora la importancia de la unidad ya que a partir de ella podrá estudiar los efectos del sismo y poder proyectar estructuras con una respuesta favorable y satisfactoria a la acción sísmica.	7.2
2	S3 S4	2h 3h	Estructuración en sistemas aporticados, estructuración en sistemas duales, configuración estructural, concepción estructural sismorresistente, simetría peso mínimo, resistencia, rigidez, estabilidad, continuidad, ductilidad, desplazamiento lateral limitado, consideración de las condiciones locales de sitio, buena practica constructiva, filosofía del diseño sismo resistente.	Conoce los criterios de estructuración de las edificaciones para un buen comportamiento sísmico de las mismas.	Desarrolla con libertad su sentido crítico. Muestra interés por profundizar en el tema.	14.4
3	S5 S6	2h 3h	Introducción, definiciones, deducción de la expresión de cálculo para el pre dimensionamiento de vigas, pre dimensionamiento de columnas, pre dimensionamiento de placas. Ejemplos de aplicación.	Predimensiona adecuadamente las secciones de elementos viga, predimensiona las secciones de elementos columna, predimensiona el espesor de los muros.	Valora la importancia del predimensionamiento como el inicio para el análisis y calculo estructural mediante técnicas apropiadas. Desarrolla un juicio crítico y aplica su criterio en el tema.	21.6
4	S7 S8	2h 3h	Introducción, definiciones, demostraciones, determinación de la rigidez lateral de columnas, calculo de la rigidez lateral en muros, rigidez de elementos en paralelo y en serie, .	Calcula la rigidez lateral de estructuras aporticadas, mixtas o duales y de muros de corte, para realizar un análisis en 2D y en 3D.	Valora la importancia de la unidad, calcula la rigidez lateral de sistemas en 2D y en 3D. Aprecia la importancia de aplicación práctica de los métodos de análisis.	28.8
5	S9 S10	2h 3h	Método de Muto y método de Wilbur para la determinación de la rigidez lateral de elementos flexibles, método de la columna ancha para el calculo de la rigidez lateral de placas. Ejemplos de aplicación.	Calcula la rigidez lateral de estructuras aporticadas, mixtas o duales y de muros de corte, para realizar un análisis en 2D y en 3D.	Valora la importancia de la unidad, calcula la rigidez lateral de sistemas en 2D y en 3D. Aprecia la importancia de aplicación práctica de los métodos de análisis.	36
6			<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>			

## II UNIDAD RIGIDEZ LATERAL DE SISTEMAS ESTRUCTURALES

### Capacidades

El alumno conocerá el método y la técnica de análisis, muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.

Nº SEMANA	Nº SESIÓN	Nº HORAS	CONTENIDOS			% AVANCE
			CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	
7	S15	2h	Modelos dinámicos para sistemas estructurales, discretización de masas, sistemas con masas distribuidas y masas puntuales.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	43.2
	S16	3h				
8	S15	2h	Formulación de las ecuaciones de movimiento, vibraciones libres en sistemas sin amortiguamiento, frecuencia angular, frecuencia natural y periodo de vibración	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	50.4
	S16	3h				
9	S15	2h	Vibraciones libres en sistemas con amortiguación, amortiguación viscosa, de tipo histerético – Frecuencia y periodo amortiguado – Relación de amplitudes en ciclos sucesivos – Decremento logarítmico. Vibraciones forzadas en sistemas no amortiguados y amortiguados – Fuerzas de excitación constante – Fuerzas de excitación armónica – Sistemas de resonancia – Factor de amplificación dinámica – Respuesta a fuerzas de impulso	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	57.6
	S16	3h				
10	S17	2h	Respuesta a fuerzas de excitación arbitraria – Integral de convolución – Integral de Duhamel – Sistemas de un grado de libertad con aceleración en la base.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	64.8
	S18	3h				
11	S19	2h	Determinación de la respuesta dinámica mediante procedimientos numéricos – Métodos de la aceleración lineal o método paso a paso. Ejemplos de aplicación	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	72
	S20	3h				
12			<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>			

## III UNIDAD DINÁMICA ESTRUCTURAL – SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD

### Capacidades:

El Alumno Desarrollara con libertad su imaginación y sentido crítico a los ejemplos de aplicación práctica.

Nº SEMANA	Nº SESIÓN	Nº HORAS	CONTENIDOS			% AVANCE
			CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	

13	S21 S22	2h 3h	Conceptos de espectros de respuesta, espectros de desplazamiento, espectros de pseudo aceleración, espectros tripartitos, normalizados, sistemas de varios grados de libertad.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad. Determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Valora el procedimiento apropiado al análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad para determinar la respuesta estructural.	79.2
14	S23 S24	2h 3h	Formulación de las ecuaciones de movimiento, vibraciones libres, sistemas sin amortiguamiento, determinación de periodos y formas de modos, método de Stodola y método de Holtzer.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad. Determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Valora el procedimiento apropiado al análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad para determinar la respuesta estructural. Desarrolla con libertad su imaginación y sentido crítico a los ejemplos de aplicación práctica.	86.2
15	S25 S26	2h 3h	<b>Método Tiempo Historia:</b> Determinación de desplazamientos, fuerzas de inercia, fuerzas cortantes y momentos de volteo. <b>Método Modal Espectral:</b> Determinación de desplazamientos, fuerzas de inercia, fuerzas cortantes y momentos de volteo. <b>Norma Peruana de Diseño Sismo resistente E-0.30:</b> Análisis por superposición espectral – Aceleración espectral – Criterios de superposición – Fuerza cortante mínima en la base –	Desarrolla el análisis sísmico de una edificación cualquiera respetando la Norma de Diseño Sismo resistente vigente, por los dos métodos estático y dinámico; determina la respuesta de la estructura.	Analiza y respeta el procedimiento de cálculo. Muestra interés por profundizar en el estudio del tema.	93.4
16	<b>TERCER EXAMEN PARCIAL</b>					100
	<b>EXAMEN COMPLEMENTARIO</b>					

## 5. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Se desarrollará trabajos grupales, exposiciones sistemáticas, **será continua la investigación formativa** de acuerdo al logro de las competencias del contenido del syllabus, empleando diversos procedimientos, se utilizarán el siguiente método mixto (inductivo y deductivo).

### FORMAS DIDÁCTICAS

Las formas didácticas serán:

- a. Expositiva – Interrogativa.
- b. Analítico-sintético.
- c. Resolución de problemas

### MODOS DIDÁCTICOS

Los modos didácticos son los siguientes:

- a. Estudio de casos
- b. Investigación universitaria
- c. Dinámica Grupal
- d. Método de proyectos

## 6. MATERIALES EDUCATIVOS

Medios:

- Visuales. Ejemplos gráficos.

Materiales del profesor:

- Plumones, pizarra.
- Equipos de informática. PC Y Multimedia.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura considera los conocimientos teóricos y habilidades prácticas.

Para que el estudiante sea evaluado debe registrar una asistencia no menor 60%.

Las evaluaciones teóricas serán tres; escritas, parciales, orales y de procesamiento.

**Las técnicas empleadas serán de la siguiente manera:**

Promedio de los exámenes teóricos

Intervenciones orales

Presentación de Monografías

Presentación de fichas, organizadores visuales

Exposiciones

Procedimientos prácticos

**La nota final se obtendrá de la siguiente manera:**

Promedio de los exámenes

Tarea académica

La escala de calificación es vigesimal de 0 a 20. La nota aprobatoria mínima es once (11).

La evaluación del proceso de aprendizaje consistirá en evaluarlos saberes y aprendizajes previos, los intereses, motivaciones, y estados de ánimo de los estudiantes, el ambiente y las relaciones interpersonales en el aula; los espacios y materiales y nuestros propios saberes (capacidades y aptitudes) de modo que permita hacer ajustes a la metodología, las organizaciones de los equipos, los materiales, etc.

Asimismo, la evaluación de los resultados de aprendizaje consistirá en evaluar las capacidades y actitudes, que será el resultado de lo que los estudiantes han logrado aprender durante toda la unidad. Este último será tanto individual como en equipo; es decir cada estudiante al final del curso deberá responder por sus propios conocimientos, deberá demostrar autonomía en su aprendizaje, pero también deberá demostrar capacidad para trabajar en equipo cooperativamente. Los exámenes serán de dos tipos: parciales y final.

El promedio de tarea académica (TA) es el resultado de 08 evaluaciones permanentes tomadas en clase: prácticas calificadas, **entrega del informe y sustentación de la investigación formativa**, también es el resultado de la evaluación valorativa: actitudes positivas, participación en clase, reflexiones y otros. Sin embargo, los exámenes parciales y final serán programados por la Universidad.

El alumno tiene derecho a una evaluación de rezagados, siendo necesario para ejercer su derecho tener una evaluación teórica.

El alumno tiene derecho a rendir examen complementario, cuando existen causales de salud, cuando haya tenido que representar a la Universidad, Facultad o Escuela, o por enfermedad grave o fallecimiento de familiar cercano; con la acreditación correspondiente.

La nota promedio del ciclo será el resultado de la siguiente ecuación:

**TA:** Promedio de tareas académica

**EP :**1ra evaluación parcial

**EP:** 2da evaluación parcial

**EP:** 3ra evaluación parcial

**NF :** Nota final

$$NF = \frac{\overline{TA} + EP1 + EP2 + EP3}{4}$$

La evaluación es de cero a veinte; siendo ONCE la nota aprobatoria

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. Arnold C. y Reitherman R. 2013. Configuración y Diseño Sísmico de Edificios, Editorial Limusa, México.
2. Bazán Enrique y Meli Roberto. 2015. Manual de Diseño Sísmico de Edificio, Limusa, México.
3. Estrada Gabriel. 2014. Estructuras Antisísmicas, Editorial Continental, México.
4. Paz Mario. 2014. Dinámica Estructural Teoría y Calculo, Editorial Reverte, España.
5. Pique Javier y Scaletti Hugo. 2015. Análisis Sísmico de Edificios, CIP-Capitulo de Ingeniería Civil, Lima.
6. Samia Alberto. 2014. Ingeniería Sísmica. Editorial Unidades, Colombia.
7. Norma E.030. 2015. Diseño Sismo resistente, SENCICO, Lima.
8. American Concrete Institute (AC1-318-2012).