



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESTRUCTURAS 3**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.0. Unidad Académica : Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- 1.1. Semestre Académico : 2016-2B
- 1.2. Código : 0902-09304
- 1.3. Ciclo : Quinto
- 1.4. Créditos : 03
- 1.5. Pre requisito : 0902-09212 – Estructuras 2
- 1.6. Duración : 17.5 semanas
- 1.7. Horas Semanales : 03 horas totales
  - 1.7.1. Horas Teóricas : 03 horas
  - 1.7.2. Horas Prácticas : 00 horas

Horas presenciales			Horas a distancia			Total
Teoría	Práctica	Total	Teoría	Práctica	Total	

- 1.8. Docente :

**II. SUMILLA**

La asignatura es de naturaleza teórica, corresponde al Quinto Ciclo de formación de la Escuela Profesional de Arquitectura. Es del Tipo Obligatorio. Pertenece al Área de Tecnología y se ubica en el Nivel Formativo de Desarrollo.

Su propósito es que el estudiante desarrolle las capacidades para que comprenda, analice y aplique los conocimientos de la configuración estructural y el diseño

arquitectónico, tomando en consideración los fenómenos naturales que originan los sismos, sus efectos y consecuencias.

Su contenido está organizado por los temas siguientes: 1). Introducción a la Sismología 2). Tipos de Configuraciones Estructurales 3). El diseño sismo resistente y el tipo de edificio 4). Representación gráfica del diseño sismo resistente.

Actividades académicas que se deben desarrollar:

- El Curso debe terminar en un proyecto
- Se debe propiciar la innovación, la creatividad y la investigación.
- Se recomienda incorporar la reflexión sobre dilemas éticos.

Perfil del egresado que se relaciona con el curso

- Ejecutar proyectos y programas utilizando la tecnología de punta de su especialidad, a fin de optimizar el uso de los recursos de las empresas y del país.

### **III. COMPETENCIA**

El alumno al terminar el ciclo será capaz de aplicar los conocimientos básicos para lograr edificaciones apropiadamente definidas, dimensionadas y de calidad constructiva en sus elementos estructurales para mitigar los efectos de un movimiento sísmico con un atributo sismo - resistente en su diseño urbanístico, arquitectónico y estructural

### **IV. CAPACIDADES**

- IV.1. Se identifica con la realidad nacional y la reconoce como ámbito del ejercicio de su profesión el Perú, un país ubicado en el Círculo de Fuego del Océano Pacífico y con una alta actividad sísmica, conoce los efectos de los sismos y la importancia de prevenir sus efectos en las estructuras a diseñar.
- IV.2. Domina y tiene el estudiante una visión integral sobre la adecuada configuración estructural que deben tener las edificaciones que diseñe.

- IV.3. Investiga y busca información de manera sistemática y consiente sobre el comportamiento de los movimientos sísmicos, para identificar problemas y proponer soluciones en el diseño, tecnología estructural y constructiva, con conocimiento de teorías y métodos de investigación y con disposición para aplicarlos en forma responsable.
- IV.4. Es capaz de adaptarse al desarrollo científico, tecnológico y social en diferentes contextos, promoviéndolo mediante la innovación, respuestas a las actividades sísmicas.
- IV.5. Es competente para actuar con responsabilidad y compromiso respecto a la correcta propuesta sismo resistente al edificio que está diseñando.

## V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE I: INTRODUCCIÓN A LA SISMOLOGÍA.</b>			
<i>CAPACIDAD: Conoce las características de los sismos, los tipos de movimientos, sus efectos y la importancia de prevenirlos en las estructuras a diseñar.</i>			
<b>SEMANA</b>	<b>SESIÓN</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>
01	01	Introducción al Curso - La naturaleza de la configuración, su importancia y los reglamentos Movimiento del Suelo - Historia y evolución de la Ingeniería Sismo resistente en el Perú y en el Mundo. - Criterios de Diseño. - Introducción a la Sismología. - Manifestaciones de los sismos. - Origen de los sismos. - Deriva Continental: Tectónica de	- Recibe con mucha atención la clase Magistral. - Entiende el contenido del Primer Ejercicio práctico grupal planteado. - Se une con compañeros para conformar su grupo de trabajo.

		<p>Placas. Pangea. Placas más importantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplazamientos estimados</li> </ul>	
02	02	<p>Movimiento del Suelo (Continuación)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de fallas.</li> <li>- Mecanismos de origen.</li> <li>- Hipocentro, epicentro, profundidad focal.</li> <li>- Teoría del Rebote Elástico.</li> <li>- Ondas sísmicas y Velocidad de Propagación.</li> <li>- Instrumentos sismógrafos y acelerógrafos.</li> <li>- Registros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Desarrolla ejercicios prácticos en clases.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Primer Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
03	03	<p>Reacción del Edificio al Movimiento del Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerzas de Inercia.</li> <li>- Periodo y resonancia</li> <li>- Amortiguamiento, ductilidad, torsión, resistencia y rigidez</li> <li>- Sistemas resistentes, diafragmas, muros resistentes al cortante y marcos contra venteados.</li> <li>- Marcos resistentes al momento, elementos no estructurales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Desarrolla ejercicios prácticos en clases.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Primer Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
04	04	<p>Influencia de la Configuración en el Comportamiento Sísmico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción, escala, altura, tamaño horizontal, proporción, simetría, distribución y concentración.</li> <li>- Densidad de la estructura en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Entrega el Informe del Primer Ejercicio Grupal</li> <li>- Entiende el contenido del Segundo Ejercicio práctico</li> </ul>

		planta, esquinas, resistencia perimetral, redundancia.	grupal planteado.
<b>PRIMERA PRÁCTICA</b>			
CONTENIDO ACTITUDINAL: <i>Se motiva por la importancia de adquirir los conocimientos que se vierten y de saber más sobre nuestro país y su comportamiento sísmico a través del tiempo.</i>			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE II:</b>			
<b>TIPOS DE CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES</b>			
CAPACIDAD: <i>Conoce las configuraciones estructurales regulares y en especial los efectos que puedan causar en un edificio las configuraciones irregularidades estructurales.</i>			
<b>SEMANA</b>	<b>SESIÓN</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>
05	05	Irregularidades significativas en Configuraciones Sencillas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variación de la resistencia y rigidez perimetrales.</li> <li>- Situación del núcleo, falsa simetría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Segundo Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
06	06	Configuraciones con Esquinas Interiores <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición</li> <li>- Problemas</li> <li>- Ejemplos de daños</li> <li>- Soluciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Segundo Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>

07	07	Configuraciones escalonadas verticalmente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición</li> <li>- Problemas</li> <li>- Ejemplos de daños</li> <li>- Soluciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Entrega el Informe del Segundo Ejercicio Grupal</li> <li>- Entiende el contenido del Tercer Ejercicio práctico grupal planteado.</li> </ul>
----	----	--	---

<b>08</b>	<b>08</b>	<b>EXAMEN PARCIAL</b>
-----------	-----------	-----------------------

CONTENIDO ACTITUDINAL: *Reconoce la importancia de configurar en forma regular la estructura de una edificación que se diseña; se esmera por desarrollar investigaciones sobre temas relacionados con la arquitectura y la tecnología estructural.*

**UNIDAD DE APRENDIZAJE III:**

**EL DISEÑO SISMO - RESISTENTE Y EL TIPO DE EDIFICIO**

CAPACIDAD: *Conoce las características de resistencia y rigidez de los elementos estructurales de una edificación y las maneras de solucionar las variaciones de rigidez.*

SEMANA	SESIÓN	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL
09	09	Discontinuidad de resistencia y rigidez <ul style="list-style-type: none"> <li>- El problema general.</li> <li>- El "piso débil".</li> <li>- Soluciones.</li> <li>- Muros de cortante discontinuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Tercer Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>

SEMANA	SESIÓN	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL
10	10	Discontinuidad de resistencia y rigidez (Continuación): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variaciones en la rigidez de las columnas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Desarrolla ejercicios prácticos en clases.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Columna débil.</li> <li>- Vigas fuertes</li> <li>- Interacción entre muros de cortante y marcos</li> <li>- Modificaciones no estructurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Primer Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
11	11	<p>El problema de colindancia: Golpeteo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El problema.</li> <li>— Soluciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Desarrolla ejercicios prácticos en clases.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Primer Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
12	12	<p>Determinación de la configuración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Introducción.</li> <li>— Determinantes.</li> <li>— Desarrollo de la configuración del edificio de oficinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Entrega el Informe del Primer Ejercicio Grupal</li> <li>- Entiende el contenido del Segundo Ejercicio práctico grupal planteado.</li> </ul>
<b>SEGUNDA PRÁCTICA</b>			

**CONTENIDO ACTITUDINAL:** *Ejerce su rol responsable como arquitecto en el ámbito de la globalización y comprende los cambios científicos y tecnológicos que definen la práctica de la arquitectura; a los que analiza y evalúa como opciones de diseño con rigor teórico y metodológico en la revisión de precedentes, leyes y normas, en la conceptualización y programación del desarrollo de proyectos de arquitectura y diseño estructural para seguridad del ser humano.*

**UNIDAD DE APRENDIZAJE IV:**

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL DISEÑO SISMO - RESISTENTE**

CAPACIDAD: *Diseña las estructuras sismo resistentes de acuerdo al tipo de edificación y al uso que tendrá el mismo.*

<b>SEMANA</b>	<b>SESIÓN</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>
13	13	<p>El diseño sísmico y el tipo de edificio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Oficinas de baja, mediana y gran altura.</li> <li>- Residencial. Multifamiliar de baja y gran altura</li> <li>- Instalaciones médicas de baja, mediana y gran altura</li> <li>- Educacional de baja y gran altura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Segundo Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
14	14	<p>El diseño sísmico y el tipo de edificio (Continuación):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Comercial de baja y alta altura.</li> <li>— Industrial de un solo piso.</li> <li>— Techo de gran claro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Presenta, sustenta y recibe crítica sobre la elaboración del Segundo Ejercicio.</li> <li>- Recibe los nuevos requisitos para continuar con el ejercicio práctico.</li> </ul>
15	15	<p>Representación gráfica del diseño sísmico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción.</li> <li>- Presentación de casos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe con mucha atención la clase Magistral.</li> <li>- Entrega el Informe del Tercer Ejercicio Grupal</li> <li>- Sustenta en forma grupal el contenido del Tercer Ejercicio</li> </ul>

16	16	Representación gráfica del diseño sísmico (Continuación): - Presentación de casos	- Recibe con mucha atención la clase Magistral. - Sustenta en forma grupal el contenido del Tercer Ejercicio
17	17	<b>EXAMEN PARCIAL</b>	
18	18	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>	
CONTENIDO ACTITUDINAL: <i>Está capacitado para intervenir en obras urbano arquitectónicas, con dominio de tecnologías estructurales, actuando con principios sólidos de ética profesional, e investigando sobre las mejores opciones para aplicarlos en forma responsable.</i>			

## VI. METODOLOGÍA

Las asignaturas siguen una metodología:

- Sesiones teóricas
- Talleres
- Desarrollo de productos
- Otros

Se considerarán los medios y materiales necesarios (impresos, audiovisuales, trabajos dirigidos, trabajos de campo, otros).

## VII. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es permanente y sistemático y de acuerdo a las normas establecidas en el reglamento de la Universidad.

VII.1. Evaluación de entrada: Al inicio del semestre académico se aplicará una prueba de entrada a los estudiantes. No tiene nota y los resultados de la evaluación serán usados por el profesor para diagnosticar los saberes promedio de conocimientos de los alumnos en la asignatura y reajustar los contenidos en el inicio del curso.

VII.2. Evaluación de proceso: La evaluación de proceso y de productos es permanente, integral y presencial según el avance de las sesiones de

aprendizaje programadas semanalmente; permite el logro de las competencias a través de los rubros: conceptual, procedimental y actitudinal considerando los siguientes aspectos:

- Logro de conocimientos y muestra de desempeño
- Desarrollo y adquisición de destrezas operativas, aplicativas y capacidades y competencias.
- Adquisición de actitudes.

VII.3. Las evaluaciones se realizarán individual y grupalmente; y se desarrollará a lo largo del curso, en forma permanente en cada clase que comprenderá tareas que permitan al alumno reforzar el entendimiento del tema, con el propósito de desarrollar su nivel de comprensión e interés en la asignatura, así como controles de lectura. Se considera las modalidades de heteroevaluación, autoevaluación e interevaluación.

VII.4. Estas evaluaciones son:

- Promedio de Prácticas y Trabajos (PPT). El sistema de evaluación permanente contempla las siguientes modalidades de trabajo académico: Participación en clase. Prácticas calificadas (Práctica Calificada 1 y Práctica Calificada 2 son obligatorias y son programadas por la universidad). Seminarios de discusión. Trabajos de investigación, experimentación u observación. Trabajos de producción. Elaboración de proyectos. Exposiciones. Trabajos de aplicación. Resolución de casos y problemas. Consiste en el promedio aritmético de todas estas notas obtenidas en el transcurso del semestre.
- Examen Parcial (EP), que consiste de una evaluación teórico - práctico de conocimiento y donde el alumno dará sus respuestas por escrito.
- Examen Final (EF), que consiste en la evaluación teórico - práctico de conocimiento de todo el curso y donde el alumno dará sus respuestas.
- Promedio Final (PF): Solamente se considerará el redondeo de decimales para la Nota Final (NF).
- Examen Sustitutorio (ES), que consiste en la evaluación teórico - práctico de conocimiento de todo el curso y donde el alumno dará sus respuestas

por escrito. La nota obtenida en el examen Sustitutorio, podrá reemplazar la nota más baja que el alumno haya obtenido en su Examen Parcial o en el Examen Final y de proceder el reemplazo, se re calculará la nueva nota final.

El alumno con promedio final desaprobatorio tiene derecho a rendir un Examen Sustitutorio (ES), será tomado en la semana 18 del ciclo, después de haber obtenido el promedio final desaprobado y consiste en la evaluación teórico - práctico de conocimiento de todo el curso y donde el alumno dará sus respuestas por escrito.

La nota obtenida en el examen Sustitutorio, podrá reemplazar la nota más baja que el alumno haya obtenido en el examen Parcial o Examen Final, y no al promedio de prácticas; de proceder el reemplazo, se recalculará la nueva nota final (NF). El requisito para rendir este examen es tener un promedio de 07 ó más, y la nueva nota no podrá ser mayor de 14.

En caso la nota del Examen Sustitutorio sea más baja que el Examen Parcial o Examen final, no se reemplazará ninguna de ellas, quedando el alumno con la nota obtenida hasta antes del examen Sustitutorio.

VII.5. La evaluación final de la asignatura es el promedio ponderado de la evaluación continua que constituye el Promedio de Prácticas y Trabajo Académicos (40%), el Examen Parcial (30%) y el Examen Final (30%).

<b>Evaluaciones</b>	<b>Peso o ponderación</b>
Examen parcial (EP)	30%
Examen final (EF)	30%
Promedio de Prácticas y Trabajos (PPT)	40%

El promedio final (PF) se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$PF = (EP * 30\% + EF * 30\% + PP * 40\%)$$

VII.6. Asistencias: El reglamento vigente de la universidad exige la asistencia obligatoria a clases y que el profesor pase lista de asistencia en cada clase que dicta, anotando las inasistencias en el registro que le proporciona la Universidad;

el 30% de inasistencias inhabilita al alumno a continuar en el curso, colocando como promedio final: NSP.

- El alumno que no desarrolla en clases, no presenta una actividad o un trabajo académico solicitado será calificado con cero (0).
- Dada la naturaleza del curso respecto a que imparte conocimientos pero además es de suma importancia la transmisión directa de la experiencia del profesor y que los alumnos participen activamente en el aula, se reitera que es de vital importancia la asistencia a clases.
- La justificación de las inasistencias sólo será a la falta más no a la evaluación (el Reglamento contempla la opción para recuperar la evaluación), para ello deberá presentar solicitud y sustento; de ser procedente la Oficina de Coordinación Académica de la EPA elevará informe al profesor del curso.
- Finalmente, debe quedar perfectamente entendido que sólo cuando el alumno asiste a clases, gana el derecho a ser evaluado y que en todo momento estará presente la normatividad expresada en el reglamento de la Universidad.

VII.7. Las acciones complementarias para el logro de cada una de las metas son las siguientes:

- Perceptivos o de apreciación.
  - Fichas de observación, descriptivas, gráficas y de rango.
  - Listas de cotejo por criterios.
  - Registro de ocurrencias – anecdóticos.
  - Escalas valorativas y de estimación.
- Orales
  - Intervenciones.
  - Exposiciones.

VII.8. Al finalizar el ciclo las calificaciones de los exámenes se registrarán por el sistema vigesimal (con una escala de 0 a 20). Para aprobar la asignatura se requiere calificación mínima de 11.00 puntos. Al establecer el promedio final deberá

considerarse a favor del alumno el residuo igual o superior a cinco décimas (0.5) como un punto.

## **VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Se considerarán (de acuerdo a la naturaleza de las carreras y los estudios), según las normas APA:

### VIII.1. Bibliográficas

- Bazán, E. y Meli R. (2000). Diseño Sísmico de Edificios. Limusa 2000
- Arnold, Reitherman R. (1987) Configuración y Diseño Sísmico de Edificios. Limusa, 1987
- Kuroiwa, J. (2002) Reducción de Desastres. 2002
- MTCVC – SENCICO, NTE-030 (1997) Diseño Sismorresistente, 1997