

JPI
INGENIERÍA
INNOVACIÓN

CURSOS

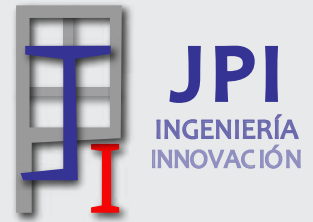
ANÁLISIS SÍSMICO DE EDIFICACIONES EN **OPENSEESPY**

“Las estructuras que diseñemos hoy, nos
representarán en el futuro”

CON LA
COLABORACIÓN DE:



ANÁLISIS SÍSMICO DE EDIFICACIONES EN OPENSEESPY



El objetivo principal del curso es entender el comportamiento estructural de edificaciones a través de hojas de cálculo, rutinas de programación y software libre. Asimismo, se explicarán conceptos relacionados al Análisis Estático, Análisis Dinámico Modal Espectral y Análisis Estático No Lineal (Push-Over). Durante el curso se proporcionarán herramientas necesarias para el análisis sísmico de una edificación. Para lograr este objetivo se realizarán sesiones teóricas y prácticas, explicando desde lo más básico como el comportamiento de un grado de libertad hasta edificaciones tridimensionales de varios niveles.




DIRIGIDO A:

El curso está dirigido a profesionales y estudiantes de Ingeniería que deseen comprender el comportamiento estructural de edificaciones usando lenguajes de programación, herramientas y programas proporcionados como material del curso. Asimismo, el curso está dirigido a ingenieros estructurales que realicen estudios más exhaustivos del comportamiento sísmico de estructuras, a través del Sistema de código abierto para Simulación Sísmica (OpenSees).

OBJETIVOS:

- Comprender el comportamiento sísmico de estructuras mediante ejemplos básicos de varios grados de libertad.
- Realizar el análisis sísmico de una edificación según la norma de diseño sismorresistente mediante algoritmos programados con OpenSeesPy.
- Proporcionar a los participantes herramientas tales como, hojas de cálculo, códigos de programación y librerías para el análisis estructural.
- Desarrollar proyectos integrales en Python acorde al campo de aplicación de cada profesional.

BENEFICIOS:

- Clases vía plataforma 
- Aula Virtual 
- Códigos compartidos por GitHub
- Hoja de cálculo en SMath Studio 
- Revisión de Proyectos



PLAN DE ESTUDIOS

SEMANA 1

Sesión en **Zoom** sobre la Presentación general del curso.

SISTEMAS DE 1GDL

- Modelos Simplificados
- Rigidez
- Ecuación de movimiento
- Vibración Libre
- Vibración Forzada
- Vibración Amortiguada

PROGRAMANDO EN PYTHON

- Usando Python en Colab
- Librerías y Variables
- Condicionales
- Bucles
- Manejo de Archivos
- Clases
- Matrices
- Gráficas en Matplotlib

SISTEMAS DE 1GDL (Continuación)

- Excitación en la base
- Respuesta Sísmica de 1GDL
- Método de Newmark
- Espectro de Respuesta
- Comparación del espectro de Respuesta y Diseño

PROGRAMANDO ALGORITMOS EN PYTHON

- Programación del M. Newmark
- Generación del Espectro de Respuesta y de Diseño
- Sistemas de varios GDL
- Generación de matrices de Rigidez y Masa
- Obtención de Valores y Vectores Propios
- Respuesta dinámica de Varios Grados de Libertad
- Ploteo dinámico de las formas modales
- Expansión modal para obtener Desplazamientos

SISTEMAS DE VARIOS GDL

- Vibración Libre de Varios GDL
- Problema de valor propio
- Ortogonalidad y Normalización de modos
- Vibración Forzada de VGDL

SEMANA 2

Sesión en **Zoom** para consultas y absolución de dudas de cuestionarios.

NORMATIVA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE*

- Parámetros de Sitio
- Factor de Amplificación Sísmica
- Categoría de las edificaciones y Factor de Uso

MODELAMIENTO EN OPENSEESPY

- Introducción a OpenseesPy
- Generación del modelo numérico
- Definición de Nodos y Elementos
- Sistema de Unidades

SEMANA 3



PLAN DE ESTUDIOS

SEMANA 3

NORMATIVA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE*

- Sistemas Estructurales
- Regularidad de Edificaciones
- Irregularidad en planta y altura

MODELAMIENTO EN OPENSEESPY

- Definición de propiedades
- Parámetros de análisis
- Visualización del modelo en matplotlib

ANÁLISIS MATRICIAL PSEUDO TRIDIMENSIONAL

- Método Matricial
- Matriz de rigidez de elementos lineales (viga, columna)
- Ensamble de matrices locales en matriz global
- Condensación Estática
- Ejemplo de una estructura de pórticos

MODELAMIENTO DE UNA ESTRUCTURA DE 2 NIVELES EN OPENSEESPY

- Generación automática de Nodos y Elementos
- Asignación de restricciones
- Metrado de cargas
- Asignación de Masas Nodales
- Asignación de diafragmas rígidos

SEMANA 4

ANÁLISIS ESTÁTICO

- Estimación del Peso Sísmico
- Distribución de Fuerzas Sísmicas
- Cortante en la base

MODELAMIENTO DE UNA ESTRUCTURA DE 2 NIVELES CON MUROS EN OPENSEESPY

- Valores propios y Formas modales
- Análisis Estático de la estructura
- Modelamiento de estructura de 2 niveles con Muros estructurales

SEMANA 5

Sesión en **Zoom** para consultas y explicación de la evaluación parcial.

ANÁLISIS DINÁMICO MODAL

- Definición de parámetros dinámicos
- Expansión Modal de la distribución espacial
- Factor de masas participativas
- Superposición Modal
- Máximos Desplazamientos

MODELAMIENTO DE UNA ESTRUCTURA DE 8 NIVELES EN OPENSEESPY

- Metrado de cargas
- Asignación de Masas Nodales
- Asignación de diafragmas rígidos
- Obtención de valores propios
- Obtención de Formas Modales

SEMANA 6

(*) Capítulo no obligatorio para estudiantes del extranjero.

PLAN DE ESTUDIOS

SEMANA 7

ANÁLISIS DINÁMICO MODAL ESPECTRAL

- Modos de Vibración
- Suma de masas efectivas
- Criterios de Combinación
- Revisión de Fuerza cortante
- Determinación de desplazamientos Laterales

MODELAMIENTO DE UNA ESTRUCTURA DE 8 NIVELES

- Obtención de masas participativas
- Análisis dinámico modal
- Análisis dinámico modal espectral
- Revisión de Fuerzas cortantes y desplazamientos.

Sesión en **Zoom** para consultas y asignación del Trabajo Final.

ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL

- Material acero de refuerzo
- Material concreto no confinado
- Material concreto confinado
- Modelo de elementos fibra

CURVA DE CAPACIDAD DE UNA ESTRUCTURA

- Análisis ante cargas de gravedad
- Análisis Push-over
- Obtención de curva de capacidad
- Presentación de resultados

SEMANA 8

SEMANA 9

Sesión en **Zoom** para consultas sobre el Trabajo Final

SEMANA 10

Sesión en **Zoom** para la presentación del Trabajo Final y Recomendaciones.

CALIFICACIÓN

PRÁCTICAS	:	30
EVALUACIÓN PARCIAL	:	30
PROYECTO FINAL	:	40
PUNTAJE TOTAL	:	100

CERTIFICADO

El certificado se emite al haber aprobado con un puntaje mínimo de 70 y un porcentaje de asistencia mayor al 50% de las clases vía zoom. Se otorga al participante que cumpla los requisitos anteriores, firmado por el ingeniero que realiza el curso.

DOCENTES

Ing. Julian Palacios

Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería y maestrando en la Universidad de Tokio, actualmente asistente de investigación en el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID). Cuenta con experiencia en Simulaciones Numéricas en caso de Sismo y Tsunami, Análisis Dinámico de Estructuras, Monitoreo de la Salud estructural, programación para la Sistematización de Procesos y elaboración de Aplicaciones. Además, ha publicado y fue ponente en el Simposio Internacional “Enhancement of Building Technologies for Resilient Cities.



B.Sc. Italo Inocente

Bachiller en ciencias en Ingeniería Civil y maestrando en ciencias en ingeniería estructural de la Universidad Nacional de Ingeniería, actualmente asistente de investigación en el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigaciones de Desastres(CISMID). Experiencia en dinámica estructural y modelamiento numérico.



Humberto Rojas

Estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, cursando los últimos ciclos con calificación destacable en asignaturas relacionadas al análisis y diseño estructural, forma parte del grupo estudiantil Gadest en el área de proyectos. Con experiencia en el desarrollo de aplicaciones de escritorio para la optimización de algoritmos aplicados al análisis y diseño estructural.



INFORMACIÓN GENERAL

Inicio	11 de Junio
Duración	60 horas durante 10 semanas (publicadas en el aula virtual JPI-online)
Clases vía Zoom	Sábados (6-8pm) zoom
Inversión	- Público en general : S/ 400 - Estudiantes : S/ 300 - Ex alumnos JPI : S/ 300
Vacantes	100

DESCUENTO

Descuento por pronto pago: 10% de la Inversión
Cuando se realiza antes del 29 de mayo.

*No aplica a los convenios que ya existen con JPI.

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

01 Realizar el depósito o transferencia de S/ 400 a la cuenta:

BCP	N° Cuenta BCP:	193-02432472-0-41
	N° Cuenta Interbancaria:	002-219310243247204115
*Depósitos en provincia tendrán que adicionar S/ 9.00 por comisión BCP.		
BBVA	N° Cuenta BBVA:	0011-0284-0200536806
	N° Cuenta Interbancaria:	011-284-000200536806-79
*Depósitos en provincia tendrán que adicionar S/ 7.50 por comisión BBVA.		

- 02 Llenar el **Formulario de Inscripción**
- 03 Adjuntar una imagen que permita visualizar el pago realizado.
- 04 Recibir un mensaje de confirmación del correo admin@jpi-ingenieria.com



JPI
INGENIERÍA
INNOVACIÓN



JPI. INGENIERIA. INNOVACION



901 125 502
935 625 036
935 392 193

jpi-ingenieria.com



CON LA
COLABORACIÓN DE:

