

Programa de curso:

Métodos de Disipación de energía en Estructuras

Elaborado por: Adaptado por el Ing. Orlando Cundumi

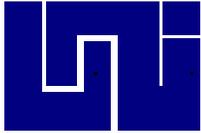
Revisado por: Comité Académico

Visto Bueno: Ing. Nelson Morrison, M.S.c
Coordinador del Programa

Autorizado por: Ing Freddy González López M.Sc.,
Director de Estudios de Posgrado

*Firma y sello
Dirección de Estudios de posgrado*

Managua, Nicaragua
2019



I. INFORMACIÓN GENERAL:

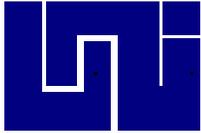
1. Nombre de la Especialidad:

2. Acreditado a Maestría: Maestría en Ingeniería Estructural y Sísmica

3. Nombre del Módulo: Métodos de Disipación de energía en Estructuras

4. Total de horas por curso: **60 horas**

5. Créditos: **4 créditos**



II. INTRODUCCIÓN:

La asignatura consiste en estudiar de forma detallada los sistemas de control de vibraciones en estructuras, enfocándose en sistemas de disipación de energía, sistemas de aislación sísmica y amortiguadores inerciales.

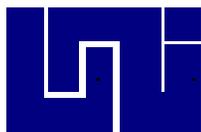
III. OBJETIVOS

Objetivo General:

Comprender con claridad el comportamiento de estructuras que emplean dispositivos de reducción de vibraciones, especialmente vibraciones inducidas por sismos. El enfoque principal se realizará en temas de aislación sísmica y disipación de energía como soluciones complementarias para reducir el daño en sistemas estructurales.

Objetivos Específicos:

- Obj. 1 Introducir la importancia del uso de dispositivos de reducción de respuesta sísmica en sistemas estructurales.
- Obj.2 Comprender conceptos fundamentales de la dinámica de estructuras.
- Obj. 3 Comprender conceptos fundamentales relacionados a la disipación de energía.
- Obj. 4 Introducir la metodología general de diseño de dispositivos de reducción de respuesta vibratoria.
- Obj. 5 Comprender los principios de funcionamiento y diseño de diferentes dispositivos de disipación, incluyendo disipadores metálicos, friccionales y amortiguadores viscosos.
- Obj. 6 Comprender los principios de funcionamiento y diseño de amortiguadores de masa sintonizados.
- Obj. 7 Comprender los principios de funcionamiento y diseño de sistemas de aislación basados en elástomeros y friccionales.
- Obj. 8 Introducir conceptos avanzados de optimización de dispositivos de reducción de respuesta sísmica.



V	Dispositivos de Disipación.	5						3	
VI	Amortiguadores Inerciales.	10						2	
VII	Fundamentos del Aislamiento Sísmico.	10						2	
VIII	Diseño Avanzado de Dispositivos.	10						4	
TOTAL		60						21	

C-conferencias, S-Seminario, CP-Clases Prácticas, LAB-Laboratorio, G.C-Giras de Campo, TE-Trabajos extraclase, TC-Trabajo final - Trabajo independiente

VII. CONOCIMIENTOS NECESARIOS:

Los adquiridos durante el grado de Ingeniero civil.

VIII. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS POR TEMAS:

Unidad 1. Introducción general y desarrollo histórico.

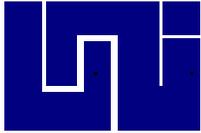
- Historia del Aislamiento Sísmico.
- Historia de la disipación de energía.
- Presentación de casos.

Unidad 2. Conceptos Fundamentales de Vibraciones.

- Sistemas de 1 grado de libertad, conceptos fundamentales.
- Respuesta ante diferentes excitaciones.
- Sistemas de N-grados de libertad.
- Conceptos de modos de vibración y autovectores.
- Diferentes tipos de amortiguación.
- Métodos de integración de ecuaciones de movimiento.

Unidad 3. Conceptos Fundamentales de Energía.

- Energía en sistemas dinámicos. Integrales de energía.
- Disipación en sistemas lineales. Estudio de diferentes combinaciones de dispositivos.
- Configuraciones no lineales de dispositivos.
- Estrategias de linealización para dispositivos no lineales.



Unidad 4. Análisis de Estructuras con Sistemas Externos de Disipación.

- a) Uso de dispositivos linealizados en la solución de las ecuaciones de movimiento

Unidad 5. Dispositivos de Disipación.

- a) Dispositivos Metálicos.
- b) Dispositivos Friccionales.
- c) Amortiguadores viscosos.
- d) Métodos de diseño.

Unidad 6. Amortiguadores Inerciales.

- a) Tipos.
- b) Ecuaciones de movimiento.
- c) Estrategías de diseño.

Unidad 7. Fundamentos del Aislamiento Sísmico.

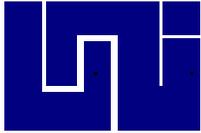
- a) Aisladores Elastoméricos.
- b) Rigidez lateral, axial y flexural de aisladores.
- c) Inestabilidad de aisladores.
- d) Pandeo y roll-over.
- e) Comportamiento de núcleos metálicos.
- f) Aisladores friccionales.

Unidad 8. Diseño Avanzado de Dispositivos.

- a) Introducción de incertidumbres.
- b) Excitaciones estacionarias vs excitaciones no estacionarias.
- c) Optimización basada en costo.

IX. RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS.

El curso se desarrollara mediante exposiciones de los conceptos fundamentales por parte del profesor, en las cuales se utilizaran ejemplos ilustrativos y actividades de comprobación directa.



Durante el desarrollo de las clases se estimulara la participación de los estudiantes con preguntas o comentarios relacionados con los temas vistos.

En las secciones teóricas el profesor hará uso del material audio visual preparado para ilustrar conceptos fundamentales y las prácticas más comunes en el ejercicio de los ingenieros.

X. RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Pizarra digital
- PC
- Videos
- Ejercicios y prácticas
- Estudios de casos preparados

XI. SISTEMA DE EVALUACIÓN.

	Alternativas 1	Alternativas 2
Evaluaciones parciales	40%	50%
Trabajos extra clase	20%	20%
Seminarios debates		
Gira de Campo		
Laboratorios		
Participaciones en exposición		
Trabajo final de curso	40 %	30 %
Total	100 %	100 %

XII. BIBLIOGRAFÍA:

SOONG, T.T. and CONSTANTINOU, M.C. Passive and active structural vibration control in civil engineering. New York, John Wiley, 1997.

SOONG, T.T. and DARGUSH, G.F. Passive energy dissipation systems in structural engineering. New York, John Wiley, 1997.