

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Sigla	CIV 658
Nombre Asignatura	Disipación y aislamiento sísmico
Créditos	4
Duración	108 horas pedagógicas
Semestre	10
Requisitos	CIV-432 Diseño Estructural
Horas Teóricas	4
Horas Ayudantía	2
Horas Laboratorio	0
Horas Taller	0
Horas de Estudio Personal	6
Área curricular a la que pertenece la asignatura	Área de Formación Profesional – Formación de especialidad
N° y año Decreto Programa de Estudio	DRA N° 72/2010 modifica al DRA N° 178/200
Carácter de la asignatura	Optativa
N° máximo de estudiantes	40

II. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

Esta asignatura es teórica y práctica, se ubica en el décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil. Asimismo, se enmarca en el eje de Formación Profesional, específicamente en el área de la Especialidad.

El propósito de esta asignatura es introducir a los estudiantes en el diseño de estructuras provistas con dispositivos de disipación y aislamiento aplicados para manejar la acción de los sismos sobre estas estructuras. Para lograrlo, se retoman muchos de los conceptos básicos impartidos en el curso de ingeniería antisísmica, pero esta vez dirigidos a lograr la protección de las estructuras bien sea por la vía de la reducción de la energía que ingresa al sistema (aislamiento sísmico) o de la disipación de esta energía (disipación sísmica). Se estudia entre las diferentes alternativas que son empleadas en la actualidad para lograr estos fines, haciendo especial énfasis en las prescripciones normativas que rigen la materia.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al término de la asignatura, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Distinguir la importancia de reducir la energía que le imponen los terremotos a las estructuras
- Modelar estructuras dotadas de dispositivos de disipación y/o aislamiento sísmico

- Analizar la respuesta sísmica de estructuras dotadas con dispositivos de disipación y/o aislamiento sísmico
- Diseñar los diferentes dispositivos de disipación y/o aislamiento seleccionados para resolver problemas aplicados a estructuras usuales

IV. CONTENIDOS o UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I. Introducción a la disipación y el aislamiento

- Conceptos fundamentales
- Reseña histórica
- Tipologías de amortiguamiento suplementario y de aislamiento sísmico

UNIDAD II. Análisis sísmico y diseño sismo-resistente

- Introducción
- Diseño sísmico basado en fuerzas
- Diseño sísmico con base en desempeño
- Diseño sísmico con base en desplazamientos
- Análisis estático no lineal
- Análisis dinámico no lineal
- Análisis incremental dinámico
- Requerimiento de amortiguamiento suplementario y aislamiento sísmico

UNIDAD III. Balance de energía

- Introducción
- Analogía del flujo de lluvia
- Ecuación del balance de energía
- Espectro de energía
- Métodos de diseño con base en energía
- Ejemplos de cálculo de energía

UNIDAD IV. Disipación de energía. Criterios de diseño

- Introducción
- Sistemas activos y pasivos
- Tipos de sistemas pasivos
- Influencia de sistemas pasivos sobre el balance de energía
- Guías de análisis y diseño de estructuras con sistemas pasivos
- Procedimientos de análisis según FEMA 356
- Procedimientos de análisis según FEMA 450
- Estructuras asimétricas

UNIDAD V. Disipadores histeréticos

- Introducción
- Respuesta dinámica de estructuras con sistemas histeréticos de amortiguamiento
- Linealización equivalente
- Respuesta no lineal de sistema con amortiguador histerético

- Amortiguadores metálicos

UNIDAD VI. Disipadores viscosos y visco-elásticos

- Diseño de estructuras con amortiguadores visco –elásticos
- Diseño de estructuras con amortiguadores viscosos
- Amplificación geométrica del amortiguamiento
- Implementación en estructuras
- Ejemplos

UNIDAD VII. Aislamiento estructural. Análisis y diseño

- Introducción
- Teoría de sistemas lineales aislados
- Consideraciones de diseño
- Diseño con base en resultados estáticos
- Diseño con base en resultados dinámicos
- Revisión del diseño y pruebas

UNIDAD VIII. Sistemas usuales de aislamiento

- Introducción
- Apoyos laminados de goma
- Apoyos de goma y plomo
- Sistemas pendulares de fricción
- Otros sistemas de aislamiento
- Efecto de la carga axial
- Problemas

V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Cada una de las sesiones programadas se desarrolla en torno al análisis académico de un proyecto sencillo, donde los estudiantes en forma individual o grupal resuelven problemas de análisis y diseño estructural específico, apoyados por el profesor y/o el ayudante y/o el uso de herramientas computacionales. Se contempla también la realización de investigaciones bibliográficas de temáticas específicas de manera individual.

VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Evaluaciones orales (presentaciones) y/o escritas de tipo presencial.

VII. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

I Bibliografía básica

- C. Christopoulos and A. Filiatrault, Principles of passive supplemental damping and seismic isolation, Pavia: IUSS Press, 2016.
- F. Naeim y J. Kelly, Design of seismic isolated structures, New York: John Wiley and Sons, 1999.
- H. Akiyama, Metodología de proyecto sismorresistente de edificios basada en el balance de energía, Barcelona: Reverté, 2003.
- R. Villaverde, Fundamental concepts of earthquake engineering, Boca Raton: CRC Press, 2009.

II Bibliografía complementaria

FEMA. NEHRP Recommended Seismic Provisions, FEMA Report P- 750. Federal Emergency Management Agency. Washington, DC, 2013.

FEMA. Prestandard and commentary for the seismic rehabilitation of buildings, FEMA Report 356. Federal Emergency Management Agency. Washington, DC, 2000.

FEMA, NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures, FEMA Report 450. Federal Emergency Management Agency. Washington, DC, 2003.

IBC/SEAOC, Structural/Seismic Design Manual, Volume 5: Examples for Seismically Isolated Buildings and Buildings with Supplemental Damping. Sacramento, California, 2013.

III OTROS RECURSOS DE APOYO

- Guías de estudio y apuntes confeccionados por el profesor
- Programas computacionales: Robot Structural Analysis Professional y Revit (Versiones educativas).

Académico responsable de la elaboración del programa: Juan Carlos Vielma Pérez

Fecha de elaboración del programa: Junio de 2020