

PRÁCTICA 4

COMPORTAMIENTO DE EDIFICIOS CON MARCOS RÍGIDOS ANTE CARGAS EÓLICAS Y SÍSMICAS

Esta práctica fue elaborada con recursos del Fondo CONACyT-SENER, a través del proyecto 260155

Laboratorio de Estructuras de
Materiales y Sistemas Estructurales

Facultad de Arquitectura, Universidad
Nacional Autónoma de México

Autores:

Dr. Alberto Muciño Vélez
M. en I. Perla Santa Ana Lozada

Formato:

Luis Francisco López Gutiérrez



ÍNDICE

Objetivo	2
Palabras clave.....	2
Introducción.....	2
Comportamiento edificaciones ante cargas eólicas y sísmicas	
Materiales.....	4
Procedimiento.....	4
Análisis de resultado.....	5
Conclusiones.....	6
Bibliografía.....	8

OBJETIVO

Simular virtualmente la respuesta en el comportamiento de edificios a base de marcos rígidos bajo cargas dinámicas como es el sismo y estáticas como el viento. Se observarán las deformaciones de la edificación como sistema advirtiendo efectos de la geometría de la edificación, altura y trabajo de sus elementos portantes principales.

PALABRAS CLAVE

- Marco rígido
- Altura
- Esbeltez
- Cargas eólicas
- Deflexión
- Geometría Regular
- Presión
- Cargas gravitacionales
- Distorsión
- Deformación

INTRODUCCIÓN

COMPORTAMIENTO EDIFICACIONES ANTE CARGAS EÓLICAS Y SÍSMICAS

Una edificación puede estructurarse mediante distintos sistemas estructurales: muros, cajones, marcos, etc. La solución mayormente empleada en México es mediante marcos rígidos formados por traveses y columnas tanto de concreto reforzado como de acero estructural. Sin embargo esta solución tiene limitaciones ante cargas laterales como es cargas por sismo así como por viento. Un punto importante es su geometría y distribución de elementos portantes como son las columnas o muros; otro punto es su altura total y distribución de distintas alturas de entrepiso.



FIGURA 1 Y 2. EDIFICIO CON GEOMETRÍA ALARGADA Y EDIFICIO ALTO CON GEOMETRÍA IRREGULAR.

Antes de proponer distintas soluciones en soluciones arquitectónicas generales con diferentes geometrías o alturas es conocer su comportamiento ante cargas accidentales bajo las cuales se encuentran sometidas las edificaciones en la República Mexicana, como son los efectos por sismo así como por efectos de viento (zonas costeras).

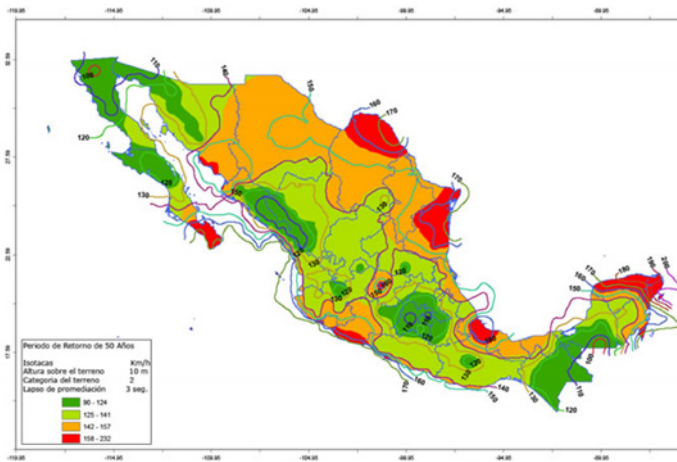


FIGURA 3. ISOTACAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

En esta práctica se observará el comportamiento de edificaciones con distintas geometrías en planta como en altura ante cargas dinámicas así como estáticas de viento y sismo. Para ello se modelan las edificaciones mediante el apoyo de un programa de análisis estructural llamado SAP2000 NL.

Con los modelos realizados se observarán los comportamientos: torsión, cabeceo, distorsión generando concentración de esfuerzos y falla en ciertos puntos clave de las edificaciones.

MATERIALES

- SAP2000 NL.
- Computadora o laptop.
- Cuaderno para plantear la edificación.
- Impresora.

PROCEDIMIENTO

1. Instalado el programa SAP2000 NL en la computadora (versión estudiantil), se deben generar los modelos de los siguientes edificios:

a) Se debe modelar una edificación con una planta en L, formada por 3 crujias de 10m. en un sentido y 3 crujias de 10m en el otro sentido, equidistantes, formado por traveses y columnas con la misma sección de 60x60 cm y con 20 niveles, considerando una altura de entrepiso de 4m, como se muestra en las siguientes imágenes:

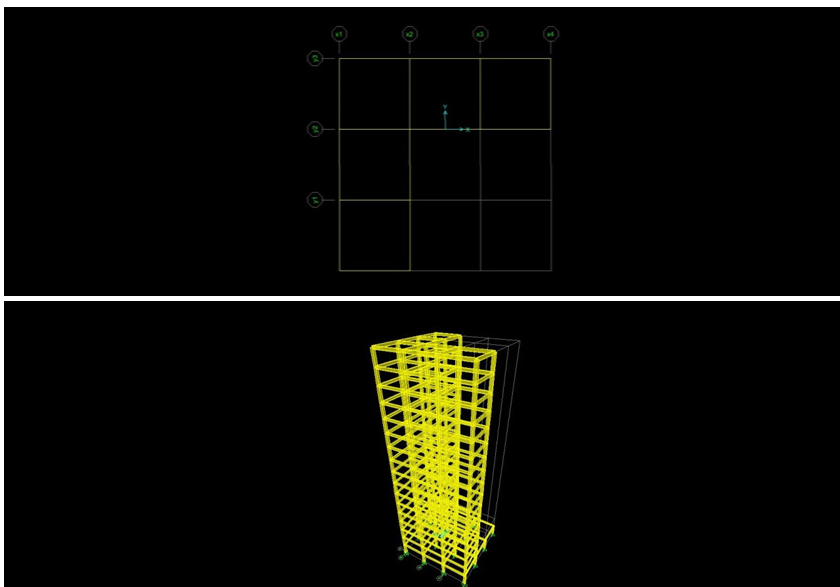


FIGURA 4 Y 5.

2. Aplique fuerza sísmica ya sea mediante aplicación de fuerzas obtenidas por el método estático o por el método dinámico aplicando en ambos casos el espectro de respuesta para una zona sísmica D-3 de acuerdo al manual de diseño sísmico de CFE.

3. Aplique al mismo edificio presión por viento tanto en barlovento como sotavento considerando la presión del viento paralela a la generatriz. Considere que la edificación se

encuentra ubicada en la ciudad de Cancún, Quintana Roo.

4. Genere ahora un modelo de 4 niveles (altura de entrepiso de 3.5 m), 19 crujiás en una dirección de 6 m cada una y 4 crujiás de 7 m. de claro en sentido perpendicular; la estructuración será a base de marcos rígidos como se muestra en las siguientes imágenes:

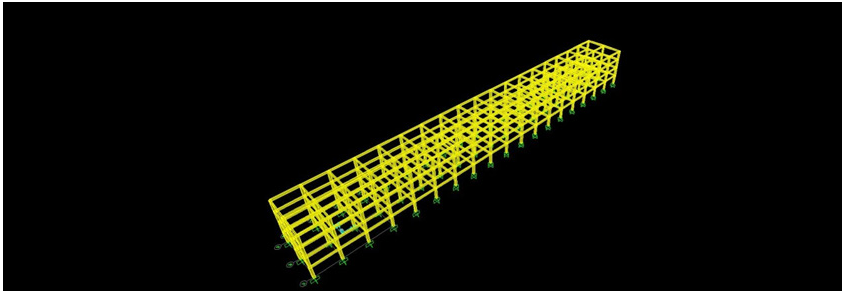


FIGURA 6.

5. Aplique fuerza sísmica ya sea mediante aplicación de fuerzas obtenidas por el método estático o por el método dinámico aplicando en ambos casos el espectro de respuesta para una zona sísmica D-3 de acuerdo al manual de diseño sísmico de CFE.

6. Aplique al mismo edificio presión por viento tanto en barlovento como sotavento considerando la presión del viento paralela a la generatriz. Considere que la edificación se encuentra ubicada en la ciudad de Pachuca, Hidalgo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. A partir de observar el comportamiento general de ambas edificación bajo cargas por sismo responda:

- ¿Cómo es el movimiento general del edificio, regular o irregular ante el sismo?
- ¿Qué niveles presentan mayores deformaciones en el edificio?
- ¿Qué elementos deben ser reforzados para el diseño de este edificio?
- ¿Cómo pueden delimitarse las distorsiones a lo largo del edificio?

2. A partir de observar el comportamiento general de ambas edificación bajo cargas estáticas por viento responda:

- ¿Cómo es el movimiento general del edificio, similar o distinto al del sismo?
- ¿Qué niveles presentan mayor deformación en el edificio?
- ¿Qué elementos deben ser reforzados para el diseño de este edificio?
- ¿Cómo pueden delimitarse las distorsiones a lo largo del edificio?

3. Comparando ambas edificaciones, que conclusiones puede obtener deben consi-

derarse al diseñar este tipo de edificios :

- a) Para una zona sísmica, que consideraciones deben tomarse en cuanto a la geometría del edificio y longitud del mismo?
- b) ¿Puede relacionar en qué casos se requiere junta constructiva en la edificación y justificar por qué se requiere? La respuesta debe surgir de observar el comportamiento de los edificios estudiados.
- c) Ante viento, ¿qué debe considerarse en las edificaciones para mejorar su comportamiento?

CONCLUSIONES

A partir de la observación del comportamiento de dos edificaciones modeladas de forma analítica excitadas bajo distintos tipos de carga se debe verificar la diferencia de participación en los elementos que forman al edificio; en el caso de cargas estáticas los elementos extremos son quienes toman la mayor parte de las fuerzas de empuje y succión de viento, sin embargo ante edificios altos las succiones comienzan a generar movimiento dinámico en el edificio al igual que un movimiento producto del viento.



FIGURA 7.

Es importante comprender la transmisión de fuerzas laterales y de succión para poder proponer mejores soluciones en zonas donde afectan los huracanes, como es en toda la zona costera de la República Mexicana así como los sismos.

A partir de comprender el comportamiento se pretende se generen mejores proyectos arquitectónicos que consideren estos efectos.

BIBLIOGRAFÍA

Meli 2010, Diseño Estructural. Edit. Limusa. Ciudad de México. 4ª Edición.

Reglamento de Construcción para el DF, 2016, Ciudad de México.

Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento, 2017. RCDF, Ciudad de México.

