

PRÁCTICA 6

**COMPORTAMIENTO DE SISTEMA  
ESTRUCTURAL MARCOS RÍGIDOS  
CON CONCRETO DE ALTA  
RESISTENCIA**

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
Concreto de alta resistencia.	
Materiales. ....	4
Procedimiento.....	4
Análisis de resultado.....	5
Conclusiones.	5
Bibliografía. ....	5

## OBJETIVO

Simular virtualmente la respuesta del comportamiento de una edificación a base de marcos rígidos con concreto de alta resistencia bajo cargas gravitacionales primeramente.

Para conocer las propiedades mecánicas de diseño que empleará el simulador virtual para el diseño de los elementos estructurales, se obtuvieron a partir de pruebas a compresión en la máquina universal.

## PALABRAS CLAVE

- Concreto
- Propiedades mecánicas
- Esbeltez
- Acero estructural
- Deflexión
- Alta resistencia
- Concreto reforzado
- Cargas gravitacionales
- Distorsión
- Deformación

## INTRODUCCIÓN

### CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA

Este es un tipo de concreto el cuál presenta un esfuerzo resistente a la compresión mayor a 450 kg/cm<sup>2</sup>. Este concreto se emplea en lugares donde se requiere obtener su resistencia máxima en menor tiempo, en edificaciones altas donde los elementos estructurales deben conservar dimensiones adecuadas o donde sus claros son importantes y finalmente en estructuras donde se requiere tener un determinado valor de módulo de elasticidad o alta resistencia a la flexión, como lo es en presas, cubiertas de graderías, cimentaciones marinas, etc.

Algunos conceptos básicos para su fabricación son: a) los agregados deben ser resistentes

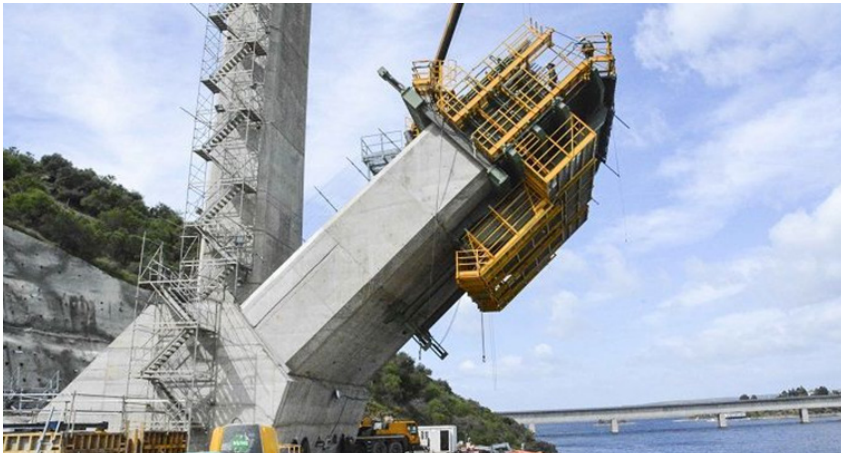
y durables; b) presentar un mayor contenido de materiales cementantes así como cenizas de alto horno o puzolánicas; c) baja relación agua/cemento.



**FIGURA 1 . EDIFICIO CONSTRUIDO CON CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA.**

Las ventajas arquitectónicas y estructurales que presenta este tipo de concreto de alta resistencia son:

- Las secciones de columnas con más reducidas.
- Su módulo de elasticidad es más elevado.
- La deformación de los elementos estructurales horizontales es menor.
- El peso de la estructura global es inferior.
- El plazo de ejecución de obra se puede ver reducido.
- Aumenta la vida útil de la estructura de la edificación.



**FIGURA 2. PUENTE EN CONCRETO REFORZADO DE ALTA RESISTENCIA.**

En esta práctica se observará el comportamiento de una edificación resuelta mediante marcos rígidos empleado concreto de alta resistencia bajo cargas gravitacionales. Para ello se modela la edificación mediante el apoyo de un programa de análisis estructural llamado SAP2000 NL.

Se observará el comportamiento que presenta este sistema estructural resuelto con concreto de alta resistencia: nivel de deformaciones, esfuerzos en elementos principales.

## 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 regular, formada por 2 crujeas de 10m. en un sentido y 2 crujeas de 10m en el otro sentido, equidistantes, formado por traveses y columnas con la misma sección de 60x60 cm en concreto reforzado alta resistencia ( $f'c$  550 kg/cm<sup>2</sup>,  $E_c$  14000\*sqrt( $f'c$ )) y con 8 niveles, considerando una altura de entrepiso de 4m, como se muestra en las siguientes imágenes:

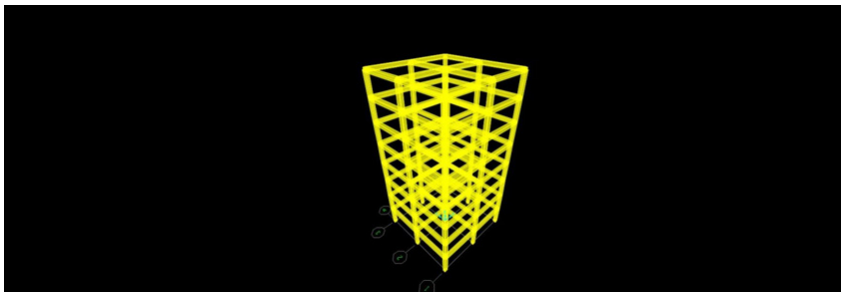


FIGURA 3.

2. Aplique al mismo edificio carga gravitacional producto de carga viva y carga muerta igual a 800 kg/m<sup>2</sup>. Ignore elementos secundarios en el modelo.

3. Analice el sistema y compare la misma edificación considerando ahora un concreto convencional con esfuerzo resistente a compresión igual a 250 kg/cm<sup>2</sup> con un módulo de elasticidad  $E_c$  10000\*sqrt( $f'c$ ).

4. Compare las deformaciones en ambas edificaciones, y verifique el tamaño de las secciones requeridas usando el módulo de diseño estructural acorde a las Normas Técnicas del DF. Genere sus resultados.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

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

- a) ¿Qué material responde mejor al nivel de cargas que presentan las columnas de planta baja? Verifique su resultado diseñando las secciones con concreto.
- b) ¿Presenta alguna diferencia en el nivel de trabajo que ejecutan las trabes ya sean de concreto o metálicas? Verifique su resultado comparando el diseño de las secciones en ambos materiales.
- c) ¿Cómo son las deformaciones que presentan cada una de las edificaciones?

2. Comparando ambas edificaciones, que conclusiones puede obtener deben considerarse al diseñar este tipo de edificios :

- a) ¿Qué ventajas y desventajas presenta el uso de concreto de alta resistencia en esta edificación?
- b) ¿Qué implicaciones presentan ambos concretos en cuanto a las deformaciones del sistema completo?

## CONCLUSIONES

El concreto de alta resistencia ha sido empleado dentro de la industria de concreto prefabricado, sin embargo pocos estudios se han realizado de su comportamiento bajo cargas sísmicas y por viento. Para poder conocer las bondades y problemas que puede presentar este material en las edificaciones, se requiere iniciar conociendo su comportamiento bajo cargas gravitacionales para poder confrontar posteriormente los resultados obtenidos.

## BIBLIOGRAFÍA

R. Burg, Iniciando con concreto de alta resistencia, Productores de Concreto Americano, Noviembre 1993.

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

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

