

**REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL  
NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO  
SÍSMICO**

**AVANCES DE LA REVISIÓN**

**Aspectos generales**

# Historia de esta revisión

- **Solicitud del GDF al CASEDF**
- **Norma anterior del 2004**
- **Grupo de trabajo para la NTCDS**
- **Cerca de 60 Reuniones desde 2011**
- **Consulta con especialistas de la academia y la profesión**

# Principales modificaciones

- **Sigue el mismo formato y capitulado del anterior**
- **Nuevo paso hacia criterios de diseño por desempeño**
- **Actualización de los espectros de diseño**

# Criterio de diseño sísmico

- **El método del Apéndice de la norma actual pasa a ser el único (paso ya previsto en la versión anterior)**
- **Dos niveles de revisión con sus respectivos espectros de diseño y desplazamientos admisibles**

# **Diseño para dos estados límite (niveles de desempeño)**

**Seguridad contra el colapso**

**Limitación de daños ante sismos frecuentes**

**En términos de**

- **Resistencia requerida a cargas laterales**
- **Distorsión máxima admisible**

# Espectro de resistencia necesaria

$$a_n = \frac{a(T)}{Q'(T, Q)R(T)}$$

$$D_c = D_r Q R$$

# Estado límite de servicio

$$D_s = D_r \frac{Q' R}{7}$$

desplazamientos Distorsiones

## Distorsiones máximas

Muros ligados: 0.002

Muros desligados: 0.004

# **Método simplificado de análisis sísmico**

- **Se elimina de la norma de sismo**
- **En la norma de mampostería queda solo como método de verificación**



# 1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

## 1.1 Propósito y alcance

Los requisitos de estas Normas tienen como propósito obtener una seguridad adecuada tal que:

- a) Bajo sismos que pueden presentarse varias veces durante la vida útil de la estructura, se tengan, a lo más, daños leves que requieran reparaciones menores y no interrumpen la operación del edificio; y
- b) Bajo el sismo máximo probable, no ocurran fallas estructurales mayores ni pérdidas de vidas, aunque pueden presentarse daños que lleguen a afectar el funcionamiento del edificio y requerir reparaciones importantes o inclusive, su demolición .

# 1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

## 1.2 Requisitos generales

### 1.2.1 Sistema estructural

- **Toda edificación deberá contar con un sistema estructural capaz de transmitir al sistema suelo-cimentación los efectos combinados de las fuerzas laterales de inercia generadas durante el sismo y de las fuerzas gravitacionales.**
- **Los sistemas estructurales idóneos para este propósito se enuncian en las tablas 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4. El uso de cualquier sistema estructural que no esté contenido en las tablas, ya sea para complementar estructuralmente a cualquiera de los incluidos en ella o para resistir la totalidad de los efectos combinados de las cargas por sismo y de las acciones gravitacionales, deberá estar ampliamente sustentado por medio de análisis que demuestren a satisfacción de la Administración la pertinencia de la solución adoptada en términos de su seguridad estructural.**

## 1.2.2 Criterios de análisis y diseño

- Las estructuras se diseñarán con alguno de los **métodos de análisis dinámico** que se describen en el Capítulo 6. Será aceptable emplear el Método estático del Capítulo 7 en los casos en que se cumplan los requisitos establecidos para tal propósito en dicho capítulo.
- Se verificará que tanto la estructura **como su cimentación** resistan las fuerzas cortantes y axiales, momentos torsionantes de entrepiso y momentos de volteo inducidos por sismo, combinados con los que correspondan a otras sollicitaciones y afectados por los factores de carga correspondientes. **Dado que las fuerzas internas que la súper-estructura es capaz de desarrollar son mayores que los elementos mecánicos contemplados durante su diseño, las acciones con las que se verifica la capacidad de la cimentación deben contemplar la sobrerresistencia que la súper-estructura es capaz de desarrollar. Con este fin, pueden considerarse dos opciones:**

# Opciones para diseño de la cimentación

- Establecer los elementos mecánicos de diseño para la cimentación a partir de **multiplicar los resultados obtenidos con el análisis elástico que considera el espectro de diseño, por el factor de reducción por sobrerresistencia ( $R$ )** que corresponda, según el Capítulo 3, a la súper-estructura en función de su periodo fundamental de vibración ( $T$ ) en la dirección de análisis. En ningún caso el valor de dichos elementos mecánicos será mayor al que se obtendría a partir de un espectro establecido para un factor de comportamiento sísmico ( $Q$ ) de 1.0.
- Establecer los elementos mecánicos de diseño para la cimentación a partir del concepto de **diseño por capacidad**. Una alternativa para ello es estimar los elementos mecánicos a partir de un modelo de análisis no lineal que contemple para los elementos estructurales de la súper-estructura, **capacidades resistentes establecidas a partir de las propiedades esperadas de los materiales estructurales**. Una segunda alternativa consiste en estimar las capacidades resistentes últimas de los elementos estructurales, y acumularlas manualmente hasta llegar a los axiales y momentos de volteo actuantes en los elementos verticales resistentes a sismos ubicados en la planta baja.

## 1.3 Zonas

- Para los efectos de cumplimiento de algunas de las provisiones de estas Normas, **se considerarán las tres zonas contempladas por la Zonificación Geotécnica del Distrito Federal fijada por las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones**. Conforme a lo anterior, en el Distrito Federal existen tres zonas: a) *Zona I* o de Lomas; b) *Zona II* o de Transición; y c) *Zona III* o del Lago.
- **1.4 Acciones sísmicas de diseño**
- **1.5 Reducción de fuerzas sísmicas**
-

## 1.6 Revisión de desplazamientos laterales

a) **Para seguridad contra colapso**, se determinarán los desplazamientos con el análisis sísmico para el espectro de diseño que corresponda según lo establecido en los Capítulos 2 y 3 de esta Norma, y se revisará que las diferencias entre los desplazamientos laterales de pisos consecutivos producidos por las acciones sísmicas en cada elemento o subsistema vertical (marcos, muros y cualquier otro elemento vertical que forme parte del sistema estructural), no excedan los límites especificados en las tablas 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4, según el sistema estructural que se haya adoptado. Al calcular los desplazamientos mencionados en este párrafo pueden descontarse los debidos a la flexión de conjunto de la estructura

b) **Para limitación de daños** ante sismos frecuentes se determinarán los desplazamientos con el análisis sísmico para el espectro de diseño reducido según el procedimiento establecido para tal propósito en el Capítulo 3 y se revisará que las diferencias entre los desplazamientos laterales de pisos consecutivos producidos por las acciones sísmicas en cada elemento o subsistema vertical no excedan **0.002** veces la diferencia de elevaciones correspondientes, salvo que no haya elementos incapaces de soportar deformaciones apreciables, como muros de mampostería, o éstos estén separados de la estructura principal de manera que no sufran daños por sus deformaciones. En tal caso, el límite en cuestión será de **0.004**.

## **3.3 Factor de importancia**

**Las ordenadas espectrales que resultan de la aplicación de los procedimientos anteriores son para las estructuras clasificadas como del grupo B en el artículo 139 del Reglamento; y habrán de multiplicarse por 1.5 y 1.3 para las estructuras clasificadas como del grupo A2 y A1, respectivamente, en dicho artículo**

# Subgrupo A1

- a) Edificios en los que es necesario que se mantengan operativos aun después de un sismo extraordinariamente severo. Se encuentran dentro de este grupo:
- Hospitales
  - Estaciones de bomberos y de atención de emergencias
  - Aeropuertos (y otras estaciones de transporte)
  - Instalaciones militares
  - Centros de operación de servicios-de emergencia
  - Estructuras para la generación y transmisión y distribución de electricidad
  - Centrales telefónicas y repetidoras
  - Sistemas de almacenamiento y distribución de agua potable



# Subgrupo A1 (Continuación)

- **b) construcciones cuya falla puede implicar un severo peligro para la población, por contener cantidades importantes de sustancias tóxicas o explosivas.**
- **Gasolineras**
- **Estructuras que contengan explosivos o sustancias inflamables**
-

# Subgrupo A2

Construcciones cuya falla podría causar:

**a) un número elevado de pérdidas de vidas humanas:**

- Estadios, salas de reuniones, templos y auditorios que puedan albergar más de 1000 personas
- Edificios que tengan áreas de reunión que puedan albergar más de 1000 personas

**b) una afectación a la población particularmente vulnerable**

- Escuelas de educación primaria y preescolar

**c) la pérdida de material de gran valor histórico o cultural**

- Museos
- Monumentos
- Estructuras que contengan archivos históricos