

REVISTA CFIA
 EDICIÓN 270
 AÑO 2017



Durante el 2017 el Código Sísmico realizó una publicación sobre la filosofía para el diseño sísmo-resistente.

FILOSOFÍA PARA EL DISEÑO SISMO-RESISTENTE CONSIDERADA EN EL CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA

Ing. Miguel F. Cruz Azofeifa, Dr. Sc.

Director Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica.



Figura 1. Zonificación Sísmica de Costa Rica. (Ref. 1)

En este trabajo se presentan los aspectos científicos de la amenaza sísmica considerada para el cálculo estructural de edificaciones en Costa Rica. Se muestran las diferentes zonas sísmicas del territorio costarricense y el valor máximo de la aceleración pico efectiva para sismos con diferente período de retorno. La figura 1 muestra estas zonas sísmicas.

Se establece la demanda sísmica para obras normales según el sismo de diseño que es determinado como aquel que tiene un 10% de probabilidad de excedencia en un período de 50 años, es decir un sismo con un período de retorno de 475 años.

Las características del suelo donde se emplaza la edificación y su efecto en la

demanda son consideradas en el cálculo sísmo-resistente. Se tienen clasificados 4 tipos de suelo y se ofrecen los espectros de diseño para cada tipo de suelo.

TIPO DE SITIO	ZONA II	ZONA III	ZONA IV
S1	0.20	0.30	0.40
S2	0.24	0.33	0.40
S3	0.28	0.36	0.44
S4	0.34	0.36	0.36

Tabla 1. Aceleración pico efectiva de diseño, a_{ef} , para un período de retorno de 475 años y para diferentes zonas sísmicas y tipos de sitio. (Ref. 1)

La tabla 1 muestra la aceleración pico efectiva para cada zona y para un período de retorno de 475 años y para cada tipo de suelo.

as edificaciones se clasifican en 5 grupos por su uso, y según el grado de detalle estructural de refuerzo se les asigna un valor de ductilidad. La ductilidad es la capacidad de la estructura de deformarse más allá de su límite elástico, y se saca provecho de la deformación plástica. También se clasifican por el tipo estructural adoptado para la obra, figura 2.

El Código brinda una serie de requisitos y lineamientos para el detallado y armado de las secciones de los elementos que permitan el desarrollo de las ductilidades consideradas en el diseño y un desempeño tenaz tal como se observa en la figura 3.

Las conclusiones se pueden resumir como sigue:

1. El diseño sísmo resistente de edificaciones normales se hace para una amenaza sísmica cuya sacudida en el sitio de la obra tiene un 10% de posibilidad de excedencia en un período de tiempo de 50 años.
2. El comportamiento plástico no lineal de los materiales y de los elementos permite contar con ductilidad lo que permite reducir las fuerzas de diseño, y a su vez obliga al detallado especial de los elementos, componentes y uniones que forman el sistema estructural.
3. El control de las deformaciones es de fundamental importancia para controlar la estabilidad, el daño estructural y daño no estructural.

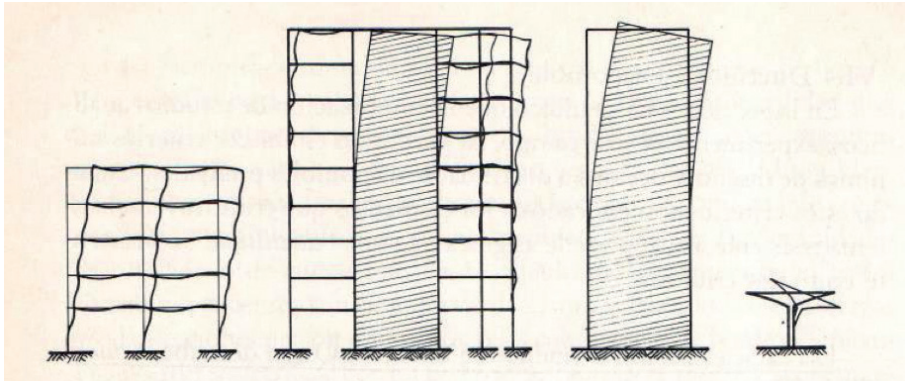


Figura 2. Tipos de Estructuras. (Ref. 4)

Posteriormente según el valor de ductilidad que la obra demanda durante el sismo, y que es garantizada en la estructura vía el detallado estructural, se calculan las fuerzas sísmicas y con ellas se calculan las resistencias requeridas de la obra debida a la acción sísmica y otras acciones de manera que sobreviva el sismo de diseño con un nivel de desempeño aceptable.

Se calculan también los desplazamientos laterales que experimentan los pisos de las edificaciones de manera que no superen los valores que causan daño no estructural y que podrían generar inestabilidad lateral. Estos desplazamientos están regulados en la tabla 2.

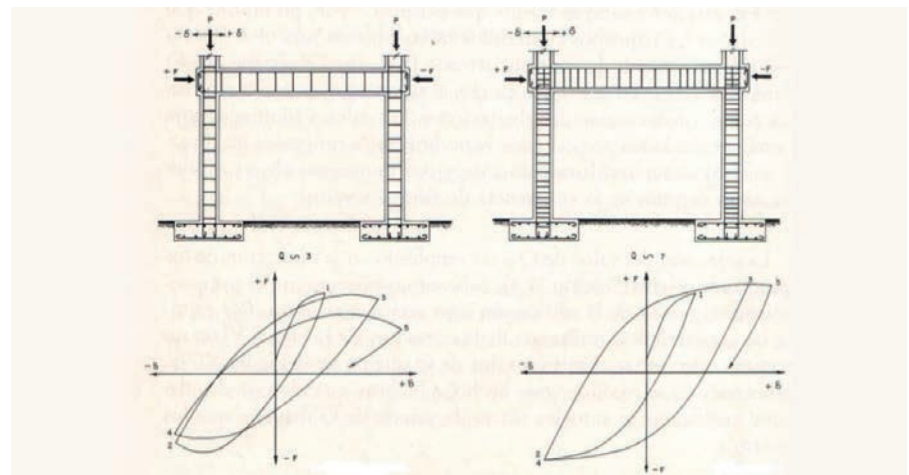


Figura 3. Curvas carga desplazamiento de Estructuras de Concreto Reforzado. (Ref. 4)

Sistema estructural (según artículo 4.2)	Edificaciones A y C (Limitación especial según artículo 4.1)	Edificaciones B, D y E (Limitación normal según artículo 4.1)
Tipo Marco	0.0125	0.020
Tipo Dual	0.0125	0.018
Tipo Muro	0.0100	0.010
Tipo Voladizo	0.0125	0.020
Tipo Otros	0.0065	0.010

Tabla 2. Límite superior de la razón de deriva inelástica, D_i/H_i , según categoría de edificación y sistema deriva estructural. (Ref. 1)

4. El diseño sísmo-resistente se enmarca dentro de un marco probabilístico de ahí que el alcance de los objetivos sea también probabilístico.